BIBLIOTECA UTILE

(131 a 136)

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

Anno VII. - 1870.

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

FONDATO

DALL' EDITORE DELLA BIBLIOTECA UTILE

SOTTO LA DIREZIONE

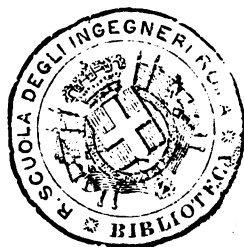
DI

FRANCESCO GRISPIGNI E LUIGI TREVELLINI

CON LA COLLABORAZIONE

dei professori

G. V. Schiaparelli, G. Celoria, F. Denza, R. Ferrini, A. Sestini, L. Pigorini, A. Targioni-Tozzetti, A. Zanetti, A. Caccianiga, G. Grattarola, A. Moriggia, G. Colombo, P. Guzzi, B. Malfatti, A. Clavarino, ecc.

Anno Settimo. — 1870.

MILANO
E. TREVES, EDITORE DELLA BIBLIOTECA UTILE

1871.

I. — ASTRONOMIA

DI GIOVANNI CELORIA

Astronomo della Specola reale di Milano (1)

I.

Il Sole.

Il sole è la luce, il sole è il calore, il sole è l'energia, la vita, l'anima dell'universo. Queste espressioni si incontrano sovente nei libri di scienza popolare, ma esse più che dalla ragione sono dettate dal sentimento, si sentono più di quello che si capiscano. Non esprimono un concetto ben chiaro e determinato, sono troppo complesse, vaghe ed indefinite, portano veramente in sè stesse l'impronta di quel sentimento confuso quasi religioso, che la grande efficacia dei raggi solari ha in ogni tempo risvegliato nell'uomo. Esse non sono punto dissimili dagli inni improntati di tanto misticismo, coi quali gli antichi sacerdoti indiani salutavano il nascere sospirato del sole. Lo chiavano il Dio dalle chiome dorate, il più potente dei re, il Dio degli dei, l'occhio splendente dell'universo, e queste parole, in bocca a quegli uomini primitivi, sono pel loro purissimo candore veramente poetiche. Ma il candore è fatto per l'età giovanile, non per l'età matura.

La scienza, e specialmente la scienza moderna, non

(1) Impedito dai doveri del mio ufficio, quest'anno ho dovuto affidare il rendiconto dei progressi dell'astronomia alla penna del mio amico e collega ingegnere Giovanni Celoria. Non dubito che i lettori troveranno di non aver perduto nel cambio. G. V. SCHIAPARELLI.

può più vestirsi d'un manto tanto immaginoso. Il suo linguaggio deve essere severo e semplice, come le idee intorno alle quali si aggira, e, se in essa vi ha arditezza, questa deve appartenere più al pensiero che alla forma. Per essa il Sole fu ed è uno dei più grandi arcani, che la natura abbia dato all'uomo a penetrare. Arcano fu per lunghi secoli il suo movimento apparente, fu un arcano la posizione che esso occupa nel nostro sistema, un arcano le relazioni che lo legano alle altre stelle del cielo, ed un arcano è ancora in gran parte la sua costituzione fisica. La luce, non le tenebre, in questo caso nasconde il vero, e dietro un velo splendido ed abbagliante il sole sottrae la propria natura alle investigazioni umane.

Noi non possiamo naturalmente qui trattare di tutti i problemi svariatissimi offerti dal sole. Molti di questi, quelli specialmente che ne riguardano il movimento e il posto da esso occupato nei sistemi stellari, appartengono oramai alla storia della scienza, nè convengono all'indole di questa rassegna. Staremo contenti a toccare delle questioni, che ne riguardano la costituzione fisica, e delle idee principali, che intorno ad essa si dibattono presentemente fra gli astronomi.

Fra le pubblicazioni uscite nel 1870 su questo argomento, primeggia senza dubbio il libro del nostro Padre Secchi intitolato appunto: *Il Sole* (1). Da gran tempo Secchi ha rivolto al sole e la sua grande attività, e il suo ingegno, e i potenti strumenti dei quali è munito l'osservatorio da lui diretto.

Aquila sì non gli si affisse unquanco.

Nessuno poteva con maggiore autorità trattare la complessa questione della costituzione solare, e da questo suo libro abbiamo appunto ricevuto la maggior parte delle cose che diremo, abbastanza paghi, se esse basteranno a spingere qualche lettore a cercare nel lavoro originale di Secchi cognizioni più estese su questo argomento.

(1) *Le Soleil.* — Paris. Gauthier Villars, successeur de Mallet-Bachelier.

II.

Apparenze e fenomeni osservati sul disco solare.

Dapprima si osservava il sole, applicando all'oculare del cannocchiale un vetro colorato. L'uso di questi vetri, introdotto dallo Scheiner, salvava l'occhio dell'osservatore dai raggi troppo ardenti del sole, ma non permetteva di applicare allo studio del medesimo i grandi strumenti dei giorni nostri. Le grandi aperture di questi ultimi, condensando un enorme calore, fondevano e rompevano i vetri colorati, ed era quindi necessario di limitarle con dei piccoli diaframmi, sacrificando per tal guisa tutto il vantaggio delle dimensioni dello strumento.

Per ovviare a questo inconveniente si osserva ora il sole per riflessione, e, poichè una semplice riflessione non basta a diminuire la luce solare tanto da renderla sopportabile all'occhio, si usa di una o più riflessioni ulteriori. A tale scopo l'oculare polarizzatore immaginato dal padre Cavalleri di Monza fu dagli osservatori trovato efficacissimo.

La superficie luminosa del sole (fotosfera), esaminata con forti strumenti, è ben lungi dall'apparire liscia ed uniforme, anzi presenta un aspetto irregolare ed ondulato, quasi come un mare agitato. La si vede ricoperta d'una moltitudine di granelli, aventi pressochè tutti la stessa dimensione, ma forme diversissime, sebbene fra queste primeggi la forma ovale. Sono piccoli punti luminosi vivissimi sparsi su di un fondo meno lucido, separati gli uni dagli altri da interstizi, i quali formano come il tessuto d'una minutissima rete, che, senza essere congiuntamente nera, appare tuttavia oscura. La si vede inoltre sparsa qua e là in modo vario ed irregolare di masse luminose (facole), le quali pel loro vivissimo splendore si distaccano in modo ben distinto dal fondo stesso lucente della fotosfera.

Osservata poi con prolungata attenzione, questa fotosfera appare in uno stato di continua agitazione. Talora sono i piccoli punti luminosi più sopra de-

scritti, che si muovono in modo sensibilissimo in mezzo alla sua massa brillante, talora invece sono piccoli punti neri, che d'un tratto appaiono, separati da nastri luminosi, i quali vanno continuamente facendosi più esili. Si vedono questi punti neri, dapprima numerosi, spostarsi con una grande rapidità, poi se ne vede uno campeggiare sempre più sugli altri, divenire man mano più ampio e trasformarsi in una grande apertura oscurissima in apparenza (nucleo). Attorno a questo nucleo va svolgendosi progressivamente uno spazio meno oscuro, colorato così come di una mezza tinta (penombra), che diventa sempre più regolare, a misura che il nucleo prende esso stesso una forma arrotondata e circolare. Tale è una macchia.

La penombra ha una struttura sempre radiata, e risulta da correnti luminose o filamenti di luce fotosferica separati da intervalli meno lucenti, dai quali deriva appunto quella mezza tinta, che le è caratteristica. Queste correnti luminose hanno fra di loro un curioso parallelismo, e si conservano l'una dall'altra staccate e distinte.

Nelle macchie di forma circolare esse hanno ordinariamente un andamento convergente al centro verso il nucleo, sebbene non conservino ognora un corso rettilineo. Specialmente nelle macchie grande e irregolari esse sono spesso tortuose e fratturate, talora prendono una forma semicircolare quasi perfetta, talora appaiono aggirate e contorte come una matassa di fili attorcigliati; talora in una stessa macchia variano di figura con una incredibile rapidità. Malgrado tanta irregolarità, in generale però esse partendo dal contorno della penombra vanno a convergere all'orlo dei nuclei in direzione ad esso perpendicolare. Inoltre nella regione esteriore della penombra, là dove queste correnti si staccano dalla fotografia, esse appaiono meno addensate e luminose, mentre nella parte più interna verso il nucleo si avvicinano, si condensano, divengono più brillanti, quasi accennando ad una vera condensazione di materia luminosa. Nella maggior parte dei casi poi la penombra è circondata da un anello più brillante che il resto della fotosfera, quasi un argine rilevato composto di altrettante facole.

Non sempre la formazione di una macchia è così tranquilla come noi abbiamo descritto; in generale anzi il suo svolgersi è complesso e tumultuoso. Alcune si formano lentamente, altre appaiono pressochè d'un tratto; Secchi seguitò talune macchie nel loro svolgersi progressivo, e ne disegnò i momenti più salienti. Le loro trasformazioni sono accompagnate da movimenti così tumultuosi, così complicati, così rapidi che non lasciano dubbio alcuno sulla loro natura. Senza dubbio esse sono la conseguenza di una torte agitazione nella materia che compone il sole, ed hanno loro sede nell'interno della massa solare, che scuotono ed agitano in una estensione considerevolissima.

Nell'interno poi delle macchie si osservano talora movimenti vorticosi rapidissimi, e cangiamenti di forma così repentini, che appena l'occhio può loro tener dietro. Talora sono le piccole macchie che vengono assorbite dalle grandi; qualche volta invece nella parte posteriore di una grande macchia appaiono numerose macchie minori irregolari, separate da faccie luminose, e offrenti nel loro insieme un tutto di forma bizzarra e mutabilissima.

Le grandi macchie infine sembrano talora dividersi realmente. La materia luminosa si precipita dagli orli della penombra nell'interno del nucleo, e forma attraverso al medesimo, dividendolo in più parti, dei veri ponti di un vivo splendore, paragonabile a quello della fotosfera. Talora invece le macchie appaiono divise da fascie rosee colorate, le quali come un ampio velo si distendono sur una gran parte delle medesime.

Oltre a questi moti, che ne agitano in modo vario e mutabile la massa, le macchie hanno ancora alcuni movimenti sistematici, ai quali tutte indistintamente obbediscono, e in grazia dei quali esse vedonsi sorgere sull'orlo sinistro del sole, muoversi lentamente verso l'orlo opposto, raggiungerlo il tredicesimo giorno della loro prima apparizione e scomparire dietro il medesimo. Naturalmente questi moti non possono che appartenere all'intera massa del sole, e da essi partirono appunto gli astronomi per determinare la durata della rotazione solare. Essi non sono però tanto semplici a studiare; la loro na-

tura viene singolarmente complicata da alcuni movimenti di traslazione proprii delle macchie, i quali hanno fatto della rotazione del sole, uno dei problemi più difficili dell' astronomia pratica.

A cominciare da Scheiner, molti fra gli astronomi i più abili hanno studiato con qualche attenzione i movimenti sistematici delle macchie solari. I loro lavori furono però di gran lunga lasciati addietro da quelli recentissimi di Carrington, Spoerer e Secchi. Dai medesimi risulta in modo evidente, che le macchie sono rarissime al di là del trentesimo grado di latitudine eliocentrica, rare del pari verso l'equatore solare, e si mostrano in più gran quantità in due zone, poste simmetricamente a nord ed a sud dell'equatore stesso, fra il decimo ed il trentesimo grado di latitudine. Risulta pure, e questo è un fatto della più grande importanza, che la velocità angolare di rotazione non è pel sole la stessa su tutti i paralleli, ma è maggiore all'equatore che ai poli. A questo riguardo bisogna avvertire, che, al di là di cinquanta gradi di latitudine, non furono mai osservate macchie, che per conseguenza, non conoscendo noi la velocità di rotazione del sole vicino al polo, solo per analogia possiamo generalizzare la legge accennata.

Le macchie hanno inoltre alcuni movimenti sistematici in latitudine veramente strani. Dalla lunga serie delle preziose osservazioni di Carrington risulta, che da cinque a venti gradi di latitudine nord, e da dieci a quindici di latitudine sud, tali movimenti sono diretti verso l'equatore, trasportano cioè le macchie verso quest'ultimo. Da venti a trentacinque gradi di latitudine boreale, da quindici a trenta di australe essi sono invece diretti verso il polo. La lunga serie poi delle osservazioni fatte al collegio romano, e pubblicate da Secchi mostra, che le macchie possedono un movimento più rapido nel periodo di loro formazione.

Vi ha ancora un fatto molto importante a notare. Non di rado si incontrano sul disco solare macchie tranquille, rotonde, circondate da una penombra ugualmente circolare ed esattamente concentrica al nucleo. Di mano in mano che queste macchie si allontanano

dal centro, e si avvicinano all' orlo occidentale del sole, il nucleo prende una posizione sempre più dissimmetrica rispetto alla penombra, e la parte di quest' ultima, che guarda verso oriente, va man mano restringendosi fin quasi a scomparire, come se la si vedesse sempre più in iscorcio. Wilson osservò questo fatto fin dal 1769 e ne interpretò, come vedemmo in seguito, la natura con grande acutezza e penetrazione di mente.

Finalmente le apparizioni delle macchie sono esse stesse soggette ad una legge ben certa, e il loro numero varia in modo costante e periodico, prendendo nell'intervallo di undici anni un valore massimo ed uno minimo. La periodicità delle macchie suppone variazioni periodiche nell'attività solare. Di quale natura sieno queste variazioni non è ben chiaro; esse non possono a meno che avere un' influenza sull'intensità delle irradiazioni luminose e termiche del sole, ma quale sia questa influenza sarebbe prematuro il voler affermare. Una cosa sola è ben certa, ed è che questo periodo di 11 anni, al quale obbediscono le apparizioni delle macchie, coincide in un modo inatteso con un fenomeno di metereologia terrestre, la variazione cioè della forza magnetica. Come questi due ordini di fatti così distinti abbiano un vincolo comune è ancora un arcano, e mentre alcuni, come Sabine, hanno sostenuto esservi un'azione diretta del sole sul magnetismo terrestre, altri invece, forse più a ragione, sostengono che il sole, solo in modo indiretto, può fare su di questo sentire la sua azione.

III.

Congetture sulla costituzione fisica del sole.

I fatti brevemente ricordati nel capitolo precedente furono il fondamento naturale di tutte le speculazioni intorno alla costituzione fisica del sole. Le idee degli astronomi su questo argomento sono molto divise, e ancora oggi in Europa è viva la polemica fra i sostenitori di congetture opposte.

Fin dal secolo scorso, Wilson, dalle varie apparenze

prospettiche, presentate da una macchia nel suo muoversi sul disco solare, dedusse che essa in generale è una cavità, e ne determinò la pronfondità uguale circa ad un raggio terrestre, 6377 kilometri. Herschell, Secchi, Tacchini, Warren de La-Rue hanno colle proprie osservazioni confermata quest'idea di Wilson; anzi i risultati numerici, trovati da Secchi e da Tacchini, appena differiscono da quelli di Wilson, e nuovi fatti ne sono venuti a confermare l'esattezza.

Furono notati nelle macchie alcuni movimenti apparenti, pei quali, presso all'orlo occidentale, esse paiono camminare quasi in senso contrario al moto, che le porta da oriente ad occidente, ed avvicinarsi al centro del disco solare. Questo movimento non è che apparente, e Faye l'ha spiegato per mezzo della profondità delle macchie, ed il suo effetto viene generalmente indicato col nome di parallasse di profondità. Non è quindi possibile dubbio alcuno sulla natura delle macchie; esse sono vere cavità, quantunque questa definizione non venga, come vedremo, universalmente accettata.

Ammesso che le macchie sieno cavità, già Guglielmo Herschel aveva osservato, che la materia luminosa della fotosfera solare non può essere, a parlare propriamente, nè liquida nè gasosa. In tal caso essa si precipiterebbe con incredibile rapidità, per riempire il vuoto sovrastante alla macchia, e renderebbe impossibile la persistenza di quest'ultima, che talora si protrae a più rotazioni del sole. D'altra parte i movimenti propri delle macchie non permettono pure di supporre che la fotosfera sia solida; non si può quindi paragonare la medesima che alle nebbie ed alle nubi, e queste devono necessariamente essere sospese in una atmosfera simile alla nostra. Questa è la sola ipotesi che possa spiegare le rapide variazioni delle quali siamo testimoni.

La fotosfera del sole non è altro adunque che una nebbia luminosa.

Le nostre osservazioni non arrivano già alla parte fissa del medesimo, ma si arrestano alla sua atmosfera fluida. Se esse raggiungessero la parte solida del sole, è evidente, che non ci darebbero una velo-

cità angolare diversa nei diversi punti della sua superficie, poichè se un corpo solido ruota, tutti i suoi punti hanno necessariamente la medesima velocità angolare.

Le macchie sono semplici soluzioni di continuità, vere squarciature in quello strato di nubi e di vapori luminosi dai quali risulta la fotosfera, e la parte loro più centrale è la sede di una forza di respirazione che attira le masse circostanti, le assorbe e le dissolve. Questo può avvenire in due modi. Può succedere che una corrente di gas esca dall'interno stesso della massa solare ad una temperatura molto superiore a quella della fotosfera. L'aspirazione laterale della corrente basta in tal caso per determinare il richiamo delle masse circonvicine, e le materie fotosferiche, essendo in uno stato di vapore condensato, entrando in questa corrente di più alta temperatura, riprendono il loro stato di fluido elastico, e divengono invisibili diventando trasparenti. Può succedere ancora che il nucleo delle macchie sia analogo ai nostri cicloni; vi si avrebbe naturalmente al centro un grande abbassamento di temperatura, e la materia fotosferica vi perderebbe, raffreddandosi, il suo splendore, diventando per tal guisa invisibile. Questa seconda ipotesi però è poco verosimile. Ripugna l'ammettere che l'interno del sole possa contenere gaz più freddi che la fotosfera, e che nell'interno delle macchie vi sia tale un abbassamento di temperatura, da rendere invisibili masse tanto brillanti quanto quelle della fotosfera.

Non v'è dubbio alcuno, che l'estremo splendore di questa fotosfera è dovuto a masse di vapori, a nubi che si agitano in una atmosfera trasparente. Queste nubi differiscono dalle nostre per ciò che esse risultano da vapori di sostanze metalliche invece che da vapor acqueo, e che, grazie alla loro elevata temperatura, sono luminose per sè medesime. Ammessa l'esistenza di queste nubi si spiegano facilmente i rapidi cangiamenti di forma nelle macchie. Sulla terra noi vediamo talora il cielo coprirsi di nubi pressocchè istantaneamente, e rischiararsi colla stessa rapidità, le correnti d'aria avendo velocità incomparabilmente

più deboli, che i movimenti apparenti delle nubi. Basta per ciò un cangiamento di temperatura, che produca da una parte la condensazione, dall' altra la dissoluzione del vapore sur una superficie molto estesa. Nè d'altra parte più deve maravigliare la grave difficoltà del problema della rotazione solare. Noi siamo in tal problema, come un astronomo della luna, il quale volesse determinare la durata della rotazione della terra, osservando le nubi che si agitano nella nostra atmosfera.

Al di là di quest'atmosfera di vapori infuocati, poi, non è così facile sapere quello che ci sia. Secchi suppone che la massa del sole sia interamente gasosa. Quest' idea, quantunque in generale, e specialmente in Francia, venga attribuita a Faye, il quale, con molto vigore la sostenne in una serie di memorie pubblicate nei *Comptes-Rendus*, pure appartiene a Secchi, avendola egli pel primo enunciata. Secchi suppone inoltre, che in questa massa gasosa la rotazione sia meno rapida alla superficie che non negli strati più prossimi al centro.

Queste due supposizioni hanno un non piccolo fondamento di verità; esse cominciano dal concatenarsi mirabilmente coll' ipotesi di Laplace sull' origine del nostro sistema, ipotesi oramai universalmente accettata nella scienza. Il sistema planetario sarebbe, secondo essa, stato in origine una delle grandi nebulose dell'universo, e questa nebulosa, nel suo condensarsi successivo, avrebbe dato successivamente origine ai diversi corpi, che gravitano attorno al sole. Ora, nell'ipotesi di Secchi, il sole non sarebbe che il residuo ancora gasoso e incandescente di quella massa primitiva, origine del nostro sistema. Aggiungasi poi, che in una massa nebulosa, che si condensa, nulla si oppone all' ammettere una diversa velocità di movimento negli strati diversi; anzi, secondo Secchi, questo sarebbe appunto avvenuto nella formazione dei pianeti anteriori, che possedono una velocità di traslazione più grande che non gli esteriori.

Queste ipotesi danno inoltre ragione di alcuni dei movimenti sistematici osservati nelle macchie. Supposto infatti, che una massa di materia, partendo

dall'interno della massa solare, sia condotta per una causa qualunque verso la superficie, essa vi arriverà col suo eccesso di velocità, e per conseguenza possederà un moto relativo diretto nel senso in cui crescono le longitudini. Sembrerà quindi lanciata in avanti, ciò che ha realmente luogo per le macchie in via di formazione, e nei momenti di recrudescenza in cui nuove eruzioni vengono a modificare la forma delle macchie. Secondo Secchi, la fotosfera, raffreddandosi per irradiamento, diviene di più in più densa, e deve quindi per obbedire alle leggi dell'equilibrio discendere nell'interno, e cadere verso il centro. In questo moto essa sposta una massa gasosa più leggera, che si innalza, e che, animata da una velocità più grande, deve appunto produrre la circolazione indicata dall'osservazione.

Vi è in quest'ipotesi un solo punto nero. Con essa rimangono inspiegati quei piccoli movimenti sistematici in latitudine delle macchie, che risultano (§ precedente) dalle osservazioni di Carrington. Questa è forse la ragione, per la quale non tutti si accordano in questo ordine di idee, del quale Secchi è uno dei più saldi sostenitori.

Alcuni, specialmente in Germania, negano assolutamente, che le macchie sieno cavità. Secondo Spoerer, le variazioni di forma, che i moti intestini della massa solare producono nelle macchie, sono tanto sensibili da un giorno all'altro, che a fronte loro il criterio della prospettiva, sul quale si fonda la deduzione di Wilson, perde ogni suo valore. Tutto inoltre è contrario alla parallasse di profondità di Faye; anzi il suo effetto è completamente eliminato dalla rifrazione. In quest'ordine di idee le macchie non possono essere prodotte, fuorchè da nubi oscure nuotanti nell'atmosfera solare.

Quest'ipotesi sulla natura delle macchie primieramente enunciata da Galileo, venne in questi ultimi tempi raccolta da Kirckhoff, e sostenuta in seguito specialmente in Germania. Bisogna in essa ammettere sulla superficie solare un abbassamento di temperatura capace di oscurare l'una di quelle nubi brillanti, dalle quali, sappiamo, risulta la fotosfera solare.

Ora la temperatura del sole è così grande, che, per ottenere una nube oscura, bisogna ammettere un raffreddamento enorme, che nessuna circostanza veramente può giustificare. In essa ammettesi inoltre, che nel sole esista un nucleo centrale solido. Quest' idea fu già sostenuta da Guglielmo Herschel. Ma il sole di Herschel, nel quale un nucleo solido accoglie i giganti abitatori di quel grandissimo paese, ed uno strato inferiore alla fotosfera, e contiguo ad essa, ne difende il cervello dall' infuocato irradiare di questa, fu uno dei più deboli concepimenti di quell' ingegno per altro veramente sovrano. In qual modo questo nucleo solido sia compatibile coll'enorme temperatura del sole, della quale nessuno al mondo può certo dubitare, non si può veramente concepire.

I movimenti sistematici delle macchie si spiegano in tale ipotesi, supponendo l'atmosfera solare soggetta a correnti costanti simili a quelle dei venti alisei sulla nostra terra. Vedremo come osservazioni recentissime rendono affatto impossibile l'esistenza di correnti regolari nell'atmosfera solare; intanto però già fin d'ora si possono a tale ipotesi muovere gravi obiezioni. Primieramente sulla terra i venti alisei sono prodotti da una causa esteriore, il sole, che preferibilmente riscalda gli strati atmosferici equatoriali; sul sole questa causa esterna è veramente inconcepibile, e se mai esistono correnti costanti, queste non possono provenire fuorchè da una causa interna, propria al sole, il cui modo di agire sarà sempre per noi un arcano. In secondo luogo o le macchie sono portate dalla corrente inferiore o dalla superiore di questi venti solari; nell'un caso come nell'altro la loro velocità angolare sarebbe più debole all' equatore più considerevole sui parelleli, cosa assolutamente contraria alle leggi di Carrington. Quest' ipotesi spiegherebbe, è vero, i moti in latitudine delle macchie, ma questo certamente non basta equilibrare le gravi obiezioni, che, da ogni parte la si consideri, le si possono muovere.

Spoerer è persuaso che i grandi movimenti delle macchie non possono succedere fuorchè in masse liberamente galleggianti nell'atmosfera, e che essi sono una semplice conseguenza delle correnti e delle con-

trocorrenti, che si generano necessariamente ad ogni formazione di macchia. Secondo Spoerer la fotosfera solare ha ineguali altezze, ed è animata da movimenti ondulatori, nei quali le ondate di depressione si trasportano ora in una, ora in un' altra parte del sole, dando per tal modo origine a tutti i fenomeni osservati. Confesso che quest' atmosfera, la quale ora si innalza, ora si abbassa, ora si agita come un mare in tempesta e tuttavia ha dei movimenti regolari e costanti e periodici tali appunto da spiegare i fenomeni osservati, mi riesce più difficile a concepire che i fenomeni stessi.

Non è qui il luogo di estenderci in una lunga e minuta disamina di tutti questi concetti, nè lo si potrebbe fare, senza ricorrere a considerazioni puramente matematiche, poco compatibili coll' indole di questa rassegna. Certamente qualche cosa si può opporre alle idee di Secchi; ma esse, mentre da una parte spiegano in modo semplice e naturale la maggior parte dei movimenti osservati nell'atmosfera solare, dall' altra si appoggiano l' una l' altra mutuamente, nè urtano a nessuna di quelle idee, che l'ordine naturale delle cose, intorno a noi esistente, ci rende famigliari.

Lo stesso non si può dire delle altre ipotesi. In esse la temperatura grandissima e il nucleo solido solare urtano ogni nostra esperienza; e la spiegazione dei diversi movimenti osservati riesce stranamente complicata. Questa complicazione è un grave argomento contro alle medesime. La natura nel suo svolgersi è sempre semplice, spontanea ed uguale a sè stessa; ed in generale gli arruffati sistemi, e i processi lambiccati nascono da errori della nostra mente, e male si adattano ai fenomeni naturali. La storia dell'astronomia offre a questo riguardo uno splendido esempio. Tutti i sistemi ideati per spiegare i movimenti planetari, ritenendo immobile la terra, erano così straordinariamente complicati di circoli e di epicicli, che essi trassero dalla bocca di Alfonso di Aragona quel detto famoso: « se Dio m'avesse dato a costrurre il mondo, avrei fatto qualche cosa di meglio. » Questa espressione, pei tempi di Alfonso così poco riverente,

non era altro che l'intuito del vero, e Copernico, dando ai diversi pianeti il vero posto che loro appartiene, ha d'un tratto distrutti tutti quei movimenti molteplici, coi quali nei falsi sistemi anteriori si tormentava ogni corpo.

IV.

La spettroscopia e le protuberanze del sole.

Entriamo ora in un ordine di idee interamente nuovo nella scienza. Esso riguarda l'analisi della luce, per quanto debba parer strano, che si possa analizzare ciò che è impalpabile, e che sfugge ad ogni altro senso lasciando solo un'impressione fugace sul nostro occhio. Mi sia lecito richiamare qui al lettore molto rapidamente i fatti fondamentali di questa teoria, la quale, applicata ai corpi celesti, ha di tanto estese le nostre imperfette cognizioni sulla loro costituzione.

Fraunhofer, nel 1832, dimostrò che lo spettro della luce solare e delle stelle è una fascia luminosa solcata trasversalmente da righe oscure, le quali conservano sempre fra di loro i medesimi rapporti d'ordine e di intensità, ed occupano sempre le medesime posizioni relativamente ai colori dello spettro. Wheatstone, nel 1835, dimostrò che lo spettro prodotto dai vapori incandescenti di un metallo è invece una fascia oscura interrotta da righe luminose, le quali hanno caratteri speciali dipendenti dalla natura del metallo, e così marcati, che si possono facilmente distinguere i metalli gli uni dagli altri, per mezzo dello spettro dei medesimi prodotto.

Kirchhoff nel 1861 colpì l'anello che congiunge questi due ordini di fatti ben distinti, e dimostrò che da una data sostanza vengono appunto assorbiti quei raggi medesimi, cui essa emetterebbe, se fosse in istato luminoso. Così il sodio, allo stato luminoso, produce nello spettro una riga gialla caratteristica: se invece lo si mantiene allo stato di vapore, e si fa passare attraverso al medesimo con raggio luminoso, prima che questo raggiunga il prisma, esso produce

nello spettro una riga oscura laddove prima ne produceva una gialla; la riga luminosa dapprima viene cangiata *rovesciata* in una riga oscura dappoi. Per tal modo se io giungo ad osservare contemporaneamente, a giustapporre lo spettro d'un metallo e quello d'un altro corpo luminoso, del sole, d'una stella ad esempio, e trovo che una riga oscura di questo corrisponde ad una luminosa del primo, potrò dedurre necessariamente, che il raggio luminoso partito dal sole, dalla stella ha attraversato un' atmosfera contenente vapore di quel metallo stesso. Non creda però il lettore che a questi pochi fatti si riduca tutta la spettroscopia. Mille fatti accessori, mille difficoltà tecniche si aggiungono e si intrecciano ai medesimi, per fare della spettroscopia una delle parti dello scibile irte di maggiori difficoltà pratiche e teoriche. Basti accennare la diversità degli spettri prodotti da un medesimo gas, quando è soggetto a pressioni diverse, e l'influenza del magnetismo sulla luce emessa dai gas rarefatti. Non appartiene a noi svolgere queste idee proprie alla fisica; riteniamo però questo fatto fondamentale, che ogni materia semplicemente incandescente dà uno spettro continuo, e che ogni qual volta si ottiene uno spettro discontinuo, si è certi di avere a che fare con una materia gasosa.

L'applicazione di questi principii al sole, ha dato, sulla sua costituzione, risultati, che mirabilmente si accordano con quelli per altra via dedotti nei capitoli precedenti, e ha rivelati nuovi fatti del tutto inattesi. Primieramente le righe nere osservate da Fraunhofer non sono altro fuorchè strie di assorbimento, prodotte da vapori metallici, che fanno parte dell' atmosfera solare. Esiste dunque attorno al sole un'atmosfera, la quale possede una tale temperatura da contenere allo stato di vapore un gran numero di sostanze metalliche, quali il sodio, il potassio, il magnesio, che noi siamo soliti vedere allo stato solido; e al disotto di questa atmosfera, che produce il rovesciamento delle righe luminose, esiste uno strato luminoso, che nelle sue radiazioni emette raggi di ogni natura e dà per conseguenza origine ad uno spettro continuo, strato che necessariamente ha una

temperatura di molto superiore allo strato di assorbimento che lo inviluppa.

Lo strato incandescente che ci dà lo spettro continuo è adunque la fotosfera stessa; e la fotosfera di Wilson e di Herschel composta, come le nostre nubi, d'una specie di nebbia dovuta alla condensazione dei vapori metallici, si accorda benissimo con questa sua nuova proprietà. Si potrebbe pensare che la fotosfera è gasosa come il resto della massa solare, e che la forte pressione, alla quale è soggetta, gli comunica la proprietà di emettere raggi d'ogni natura, e di dare uno spettro continuo. Questo però, secondo Secchi, è poco verosimile; la pressione, quantunque grandissima nel sole ad una certa profondità, non si può dimostrare lo sia del pari alla superficie.

La spettroscopia, si è detto, ha fatte sull'atmosfera solare rivelazioni veramente inattese. Si sa che, durante un eclisse, attorno al disco nero della luna si slanciano come delle fiamme gigantesche (protuberanze) d'un colore roseo: esaminate collo spettroscopio esse diedero uno spettro discontinuo, ed in questo la riga caratteristica dell'idrogeno. Le protuberanze sono dunque masse gasose, e l'idrogeno è uno dei gas predominanti nella loro composizione.

Si sa del pari, che nel 1868, Janssen e Lockyer arrivarono per diverse vie a osservare le protuberanze di pieno giorno. Da quel giorno le nostre vedute sull'atmosfera solare si sono svolte d'assai: si è potuto, studiando gli spettri ottenuti, tenendo la fessura dello spettroscopio tangente o perpendicolare all'orlo del sole, constatare la presenza delle protuberanze, determinarne la forma e disegnarne i contorni con altrettanta fedeltà come se esse fossero visibili direttamente.

Si è potuto dimostrare, che il gas idrogeno, il quale entra come parte essenziale nelle protuberanze, forma altresì quello strato roseo, che durante gli eclissi si è visto avviluppare gran parte del lembo solare. Si è potuto del pari dimostrare che questo strato è continuo, che inviluppa da ogni parte il sole, che ha uno spessore variabile, che esso non è esclusivamente composto di idrogeno, che contiene ancora altre so-

stanze, e in particolare del vapore di sodio e di magnesio, ed alcune osservazioni delicate di Secchi avrebbero in esso constatato inoltre la presenza del vapore acqueo.

Al disopra adunque della superficie incandescente del sole riposa un raro inviluppo gasoso, uno strato roseo (cromosfera) composto pressochè esclusivamente di idrogeno, il quale possede un'altezza più considerevole, e una più grande attività fotogenica nella regione delle macchie, là dove Secchi aveva già constatato una più grande elevazione di temperatura.

A fianco a questi lavori di Secchi noi dobbiamo segnalare sulle protuberanze le osservazioni di Respighi. Egli dispone la fessura dello spettroscopio tangenzialmente all'orlo del sole cominciando dal punto nord, e ne percorre l'intera circonferenza leggendo le direzioni successive della fessura sul circolo di posizione del cannocchiale. Si assicura dell'esistenza delle protuberanze in ciascuna regione allontanando poco a poco la fessura dall' orlo del sole, ed esaminando se la riga dell' idrogeno, o qualche parte di essa, sussiste al di là della cromosfera. Per studiare poi una protuberanza così riconosciuta, egli allarga la fessura dello spettroscopio in modo da comprendere nel suo campo la protuberanza tutta intera, o almeno la maggior parte di essa.

Respighi disegna ogni giorno tutti gli accidenti della cromosfera sul contorno intero del sole, sviluppa questo in seguito su una linea orizzontale, e vi adatta i disegni parziali degli accidenti osservati. Risulta dalle osservazioni proseguite di Respighi che la regione delle protuberanze combina prossimamente con quella delle macchie; sì le une che le altre si vedono dentro i limiti delle medesime latitudini; non sono però fenomeni identici poichè talora si incontrano le facole senza macchie, le protuberanze senza facole e senza macchie.

Le protuberanze, così come si osservano, mostrano di non avere nulla di comune con delle nubi sospese in una qualunque atmosfera, e provenienti da condensazioni locali. Esse sono sempre eruzioni partite dalla cromosfera, e prendono forme svariatissime, ta-

lora le colonne ascendenti incurvandosi e cadendo giù a guisa di salice, talora allargandosi invece nella loro parte superiore, e ripiegandosi poi lentamente verso la cromosfera stessa. Non è del pari possibile che queste masse leggere di idrogeno incandescente siano soggette a correnti regolari, simili ai nostri venti alisei, che alcuni suppongono esistere nel sole, poichè i getti verticali contigui, quando si inclinano e si incurvano, pendono indifferentemente da una parte o dall'altra, e ricadono pressochè tosto.

Respighi suppone che le eruzioni dell' idrogeno, le quali danno origine alle protuberanze, vengono dalla massa interna del sole attraversando tutta la fotosfera; Faye invece crede che esse sieno semplici sollevamenti locali prodotti nella cromosfera dalla reazione di qualche causa sottogiacente. Secondo Faye la fotosfera stessa, reagendo vivamente sullo strato di idrogeno, che le sovrasta, potrebbe proiettare a una grande altezza piccole porzioni di questo inviluppo gasoso così raro e così tormentato. In tal caso ciascun getto di idrogeno trascinerebbe con sè una colonna gasosa, la quale apparirebbe come un vincolo che lo congiunge alla cromosfera.

Faye fu condotto a quest'idea, d'una reazione della fotosfera sull' inviluppo di idrogeno che la circonda, da una congettura anteriore di Respighi. Pare che sarebbe completamente impossibile spiegare una quantità di fatti osservati nelle protuberanze, quali l' inconcepibile rapidità del loro erompere, la forma che rivestono nelle alte regioni quando si dilatano, o quando si inclinano bruscamente per dirigersi d' un tratto parallelamente alla superficie solare e andare a rilevarsi talora un po' più lungi, senza ammettere l'esistenza di un'azione repulsiva esercitata sia dalla massa, sia dalla superficie del sole. Respighi attribuisce quest' azione ripulsiva all'elettricità, che deve svilupparsi con energia in seno a tali movimenti d'una violenza estrema. Faye, pur ammettendo questa forza ripulsiva, l' attribuisce non all'elettricità o al magnetismo, ma alla semplice incandescenza dell'atmosfera. L'una e l'altra di queste due opposte congetture hanno qualche fondamento nell' ordine dei fatti, e sebbene le idee di

Respighi paiano più probabili, tuttavia solo una maggiore conoscenza dei fatti, ed ulteriori osservazioni avvenire possono portare maggior luce in questioni così intricate.

V.

La corona del sole.

Quando il sole si eclissa, non appena l'ultimo filo di esso scompare, si vede un disco perfettamente nero staccarsi dal fondo plumbeo del cielo, circondato da una splendida aureola di raggi argentei, fra i quali scintillano dei getti di fiamme rosee. Di questa aureola (corona) parlano tutti gli osservatori, e quantunque le circostanze atmosferiche abbiano sul suo splendore qualche influenza, tutti però si accordano nel riconoscere in essa un anello più splendido, d'un bianco argenteo vivissimo e immediatamente aderente al contorno lunare, dal quale partono raggi divergenti che si estendono a distanze diverse e variabili.

La corona, malgrado tanto splendore, è ancora oggi uno dei punti più controversi nella costituzione del sole. Il lettore sa che al limite apparente del disco solare esiste uno strato gasoso, formato specialmente di idrogeno, dal quale sfuggono le protuberanze. Secondo alcuni astronomi, specialmente in Inghilterra, l'idrogeno forma il limite estremo dell'atmosfera solare, e la corona deve ritenersi un fenomeno d'origine interamente terrestre; secondo altri invece essa deve attribuirsi del tutto al sole, e forma parte integrante della estesa atmosfera che lo circonda.

Non v'è dubbio che questa atmosfera si estende molto al di là della regione delle protuberanze, e le forme ben definite di queste, e terminate da profili esattamente delineati provano che l'idrogeno, onde risultano, nuota sospeso in una atmosfera, capace di esercitare ancora una pressione sensibile. D'altra parte, se si fa astrazione dalle osservazioni ottiche, tutte le circostanze osservate nella corona si oppongono all'idea che la sua luce sia dovuta allo splendore dell'atmosfera terrestre. Non fu difficile a Proctor

dimostrare che questo splendore, lungi dall'offrire le apparenze della corona, darebbe all'opposto origine ad una regione oscura tutto attorno al sole eclissato, e ad un bagliore di intensità sempre maggiore a maggiori distanze da esso. Se la corona non derivasse dal sole non potrebbe farsi visibile alcuni minuti prima e dopo la totalità, come avvenne nel 1860 in Ispagna, nè potrebbe avvenire il fatto veramente caratteristico, che essa diventa concentrica alla luna solo nel momento dell'eclisse centrale.

Sventuratamente i risultati delle osservazioni ottiche fatte durante gli eclissi del 1860, 1868 e 1869 sono o fra loro contradditori o non soddisfacenti. Le osservazioni del 60 e del 68 hanno trovato la luce della corona polarizzata, quelle del 69 non hanno per contro trovato in essa traccia alcuna di polarizzazione: non è quindi possibile decidere se essa sia diretta o riflessa, e maggiore luce su questo delicato argomento bisogna ottenderla da fatti ulteriori.

Sarà però molto difficile che le idee sostenute da Lockyer e da altri inglesi su questo argomento ricevano dai fatti qualche conferma. Non è possibile che le numerosissime correnti meteoriche, le quali devono necessariamente incrociarsi in mille modi nelle vicinanze del sole, non divengano visibili durante gli eclissi? Nulla è più probabile, che da esse appunto derivi la corona. Anzi, secondo Proctor, questa origine della corona spiegherebbe fino ad un certo punto i risultati delle osservazioni ottiche fatte su di essa.

Tale essendo la sua origine, è naturale che vi debba in essa essere una grande quantità di luce solare riflessa, ma è del pari naturale che in essa vi sia pure una luce diretta proveniente appunto da meteore incandescenti, per la temperatura elevatissima da esse incontrata nelle vicinanze del sole. Nè sarebbe del pari difficile che, in grazia di questa altissima temperatura, alcune delle meteore si convertissero in gas, ed in questo caso sarebbero del pari spiegate le righe luminose viste nello spettro della corona, durante l'eclisse dell'agosto del 1869.

VI.

Temperatura del sole. Se il sole sia veramente una sorgente di calore inesauribile.

L'attività termica del sole è enorme. La si misura determinando la temperatura alla quale perviene un corpo esposto all'azione diretta del sole, e paragonando questa radiazione con quella, che gli comunicano altri corpi portati a una temperatura conosciuta. È universalmente noto l'apparato del quale i fisici si servono per fare questa esperienza, e del quale usarono Secchi a Roma, Soret a Ginevra e sul monte Bianco, Waterston in India.

L'elevazione del luogo di osservazione sul livello del mare, e l'ambiente atmosferico, nel quale si esperimenta, hanno necessariamente una grande influenza sui risultati di queste esperienze, i quali sono nel fatto tanto discrepanti, da far vedere come essi, più che una vera misura, possono appena dare un qualche concetto di questa temperatura. Waterston sotto al cielo purissimo dell'India, essendo il sole ad un'altezza di 70° sull'orizzonte, trovò che la temperatura del sole è superiore a dieci milioni di gradi; Soret, osservando sul monte Bianco, trovò che essa vuole essere uguagliata a cinque milioni circa di gradi. Anche arrestandosi a questo numero minimo trovato da Soret, si ottiene per la temperatura alla superficie del sole tale un valore, che oltrepassa ogni nostra facoltà di intuizione. Noi non possiamo intuire una temperatura di cinque milioni di gradi, meglio che una di dieci; e, ritenendo il numero di Soret, noi siamo certi di essere ancora ben lontani dal vero, perchè esso si riferisce a radiazioni, che hanno già attraversata l'atmosfera solare, della quale l'assorbimento estingue la metà dei raggi emessi dalla massa incandescente del sole.

Pensando a una temperatura così elevata, l'associazione delle idee porta naturalmente alla quantità di calore, che ad ogni istante emana dal sole. Fu calcolato che la medesima può in un minuto di tempo

elevare di 817 gradi circa la temperatura d'uno strato d'acqua di un metro di spessore, uniformemente sparso su tutta la superficie della terra. A tanta attività termica corrisponde un lavoro meccanico favoloso; la potenza meccanica, alla quale equivale la radiazione totale della superficie del sole, è in cavalli vapore uguale a 470 trilioni. Pensando a questi numeri la nostra mente si perde. Quale officina, quali ciclopi mai daranno ad ogni istante alle molecole solari tanta energia di movimento, da produrre un simile lavoro, quale Vulcano presiederà a tanta mole, e al continuo rinnovarsi di tanta attività?

Il lettore sa quello che in fisica s'intenda per capacità calorifica: supponendo, che la capacità media della massa solare pel calore sia uguale a quella dell'acqua, l'abbassamento annuo della temperatura solare è, secondo Secchi, di 1°,33. Tale un abbassamento di temperatura non potrebbe a meno che sconvolgere in un piccolo giro di anni tutta l'economia delle cose esistenti sulla terra. Eppure, pur tacendo di mille fatti che provano la costanza dello stato termico della terra, Arago potè dimostrare, per mezzo del moto di rotazione della terra rimasto uguale a sè stesso fin dai tempi di Ipparco, che in duemila anni la temperatura generale della massa terrestre non ha pur variato di un decimo di grado.

Se la temperatura del sole varia, essa varia di quantità solo insensibili ai nostri mezzi di osservazione, e tanta costanza, malgrado tanto irradiamento, ci costringe necessariamente a supporre nella natura una causa, che ad ogni istante rinvigorisca l'energia termica del sole. Siamo qui di fronte ad uno dei problemi più curiosi della scienza, il quale involge in sè medesimo l'avvenire e le speranze stesse dell'umanità.

Primieramente è impossibile ammettere, che il calore solare sia dovuto ad una combustione, o all'irradiamento d'una massa puramente incandescente; nell'uno e nell'altro di questi due casi, basterebbe, per abbassare la temperatura a zero, un periodo ben più breve delle epoche geologiche le meglio conosciute. Già Newton cercò una sorgente, la cui azione fosse capace di compensare l'irradiamento solare; e

suppose che le comete potrebbero, nell'economia dell'universo, essere destinate a questo scopo; cadendo sul sole esse ne alimenterebbero la combustione, e in pari tempo impedirebbero alla sua massa di diminuire. Ai tempi di Newton si attribuiva alle comete una massa considerevole, e si riguardava l'irradiamento luminoso come una emissione di particelle materiali: queste due idee sono ora dimostrate insussistenti, e l'ipotesi di Newton non è più sostenibile.

Per noi il calore nasce dai movimenti molecolari della massa solare, e in grazia dell'irradiamento non viene già meno questa massa, ma bensì in modo incessante la forza viva, prodotta in essa dai movimenti, onde sono animate le sue particelle. Il problema vuole quindi più che altro essere studiato sotto un punto di vista puramente meccanico. Quando sulla terra cade, sotto forma di aeroliti, o di stelle cadenti, materia cosmica, la forza viva, onde questa è animata, si trasforma in calore. Un corpo, il quale parta dai limiti dello spazio per cadere sul sole, vi arriverebbe con una velocità di 915 chilometri per minuto secondo, e dotato per conseguenza di una forza viva enorme, la cui trasformazione in calore potrebbe benissimo spiegare la grande e costante energia termica del sole. Mayer, Waterston, Thomson, Joule, osservando come nulla è più verosimile della caduta di meteore sul sole, sostennero che, appunto da queste correnti meteoriche, deve ripetersi la costante temperatura del medesimo.

Non v'è dubbio che un certo numero di meteore, cadendo sul sole, non vi debba produrre una certa quantità di calore, e forse alle medesime devesi l'esistenza di quelle perturbazioni, che hanno fatto supporre a Le-Verrier un pianeta fra il Sole e Mercurio. Ma nel fatto, queste meteore e quest'idea di Mayer non bastano a dare una soluzione completa del problema che qui ci occupa. A ciò bisognerebbe che in media cadesse ogni ora sul sole un chilogramma di materia per ogni metro quadrato: ne risulterebbe tale un accrescimento della massa solare, da sconvolgere in breve tempo ogni movimento nel sistema dei pianeti. Supponendo che la materia cadente sul

sole abbia una densità uguale a quella dell'acqua, la massa di questo si aumenterebbe, secondo Secchi, in 4000 anni di $\frac{1}{5000}$, e dietro i calcoli di Thomson il movimento della terra si troverebbe in 2000 anni ritardato di un ottavo d'anno, risultato assolutamente inconciliabile coi dati più certi dell'astronomia.

Non resta dunque che cercare la soluzione del problema in una attività interna del sole, e mostrare in qual modo questo può bastare a sè medesimo per un lungo intervallo di tempo, senza che noi possiamo notare variazione apprezzabile nel suo stato calorifico. La soluzione insperata di questo problema si deve alla chimica: fu dimostrato che i differenti corpi semplici possono in effetto restare l'uno in presenza dell' altro senza combinarsi, malgrado la loro affinità reciproca; si dice allora che essi sono in istato di dissociazione. Fu pure dimostrato, che, nella combustione di un miscuglio di ossigeno e di idrogeno, una metà del gaz è mantenuto allo stato di dissociazione, per la quantità di calore che l' altra metà produce bruciando; e che allo stato di dissociazione i gas contengono una certa quantità di calore latente, il quale diventa sensibile solo nel momento in cui la combinazione si effettua. Tutto il calore, che scompare nella dissociazione, ricompare nella combinazione, e, dietro le ultime determinazioni, questa quantità di calore è uguale per l'acqua a 3830 calorie.

Ecco ora in qual modo Secchi fa risaltare l'importanza di questi principii.

Suppongasi che una massa di gas dissociato passi allo stato di combinazione, e che l' irradiamento faccia perdere alla medesima tale calore, da abbassarne in un anno la temperatura di un grado. Siccome nella combinazione il calore latente di dissociazione diventa sensibile, e il medesimo è capace di fornire, ad esempio, 3830 calorie, è evidente che quello stesso raffreddamento di un grado non succederà, in grazia appunto del calore di dissociazione, che in 3830 anni.

Tutto questo si può in gran parte applicare al sole. Nel sole noi abbiamo una massa gasosa soggetta da una parte ad una pressione enorme, dall'altra ad una elevatissima temperatura. Quella favorisce, è vero,

l'affinità dei diversi gas, ma questa è talmente grande, che nessuna combinazione propriamente detta può con essa coesistere. I gas vi sono quindi in uno stato di perfetta dissociazione, immenso vi deve essere il calore latente di dissociazione, e se vi ha combinazione, questa può solo avvenire alla superficie, dove l'irradiamento può abbassare la temperatura in modo da renderla possibile. Il calore latente di dissociazione si sprigiona quindi a poco a poco, e equilibra quello che il sole irradia a mantenere la vita nel nostro sistema.

Supponendo che la massa solare abbia un calore di dissociazione medio uguale a quello dell'acqua, ci vogliono, secondo Secchi, quaranta secoli perchè la sua temperatura si raffreddi di un grado. Questo basta a spiegare la costanza apparente dell'energia termica del sole malgrado il suo grandissimo irradiamento, e a dimostrare inoltre come il sole non abbia una temperatura assolutamente invariabile, e si trovi ora in un periodo di lento raffreddamento.

Giunti a questo punto, se uno volesse lasciar libero il freno alla fantasia, arriverebbe facilmente alle più disperanti conseguenze. Quantunque lentissimo, il raffreddamento del sole non è meno reale; quantunque in un' epoca remotissima, avverrà pure un momento, in cui l'energia termica del sole sarà pressochè esausta. La vita cesserà allora sulla terra, e, quantunque essa sia per noi lo scopo più elevato della creazione, cederà a poco a poco il posto alla morte, e dappertutto regnerà la squallida natura del polo. Questo è logicamente rigoroso, e sarebbe del pari vero, se la natura si svolgesse in modo monotono pari allo svolgimento logico della nostra mente. Noi siamo ben lungi dal potere ragionare con qualche fondamento sugli avvenimenti cosmologici che possono influire sull'esistenza della vita nei pianeti, e la storia stessa delle età geologiche, per le quali è passata la terra, ci offre dei punti, dei quali la ragione ci è ancora occulta. Forse è vera l'idea di Poisson, che la temperatura delle diverse parti dello spazio in cui si muovono i corpi celesti è ineguale, forse in un tempo avvenire il sole col suo sistema entrando in una plaga

di elevata temperatura può trovare là la vita, che esso non sarà più in grado di eccitare, fors'anche la caduta d'una delle nebulose sparse per l'universo su di esso potrebbe un giorno rinvigorirne l'attività. Arrestiamoci però su questo terreno sdrucciolevole; per correre su di esso bisogna lavorare colla fantasia più che colla ragione, e scrivere non più della scienza ma del romanzo scientifico. Questo appunto è quello che non vogliamo fare.

VII.

Il sistema solare e la rotazione dei pianeti.

Lasciamo ora il sole, e vediamo rapidamente quali indagini, durante l'anno decorso, siansi fatte nel sistema dei corpi, che, dominati dalla potenza della sua massa grandissima, gli gravitano attorno. Questo sistema è oramai diventato angusto in quel complesso di sistemi, che l'astronomia stellare ha saputo ideare, gettando arditamente uno sguardo più profondo nella costituzione dell'universo. Esso rimarrà però sempre il più splendido monumento creato dalla scienza, quello in cui il genio umano ha più efficacemente affermato sè stesso, e in cui Copernico e Galileo, Kepler e Newton, Lagrange e Laplace hanno scritto i loro nomi veramente immortali.

Il lettore sa che la teoria di Newton concatena fra di loro i fenomeni principali del sistema solare, e li riduce al solo principio della gravitazione. Mentre però i movimenti di rivoluzione annua sono venuti a ordinarsi sotto alle leggi di Kepler, quelli di rotazione diurna sono rimasti finora al di fuori delle leggi generali riconosciute nell'organizzazione del sistema del sole. È noto che questi moti si effettuano in tempi molti diversi da uno ad un altro corpo; la Terra, Venere, Mercurio, Marte compiono un giro attorno al loro asse in ventiquattro ore circa, Giove invece ha un periodo diurno di nove ore e cinquantacinque minuti, Saturno di dieci ore e sedici minuti. Non si può così facilmente concepire, in qual modo questo movimento di rotazione dei pianeti sia così compiu-

tamente estraneo alle condizioni di armonia e di stabilità generale, da poter essere accidentalmente accelerato, rallentato, soppresso, senza che ne risulti alcuna perturbazione nell'intero sistema. Eppure questa è una conseguenza rigorosa della legge newtoniana dell'attrazione, la quale in realtà tiene solo conto delle masse e delle distanze.

In un lavoro sul sistema del sole, Clavijo tentò riassumere in una formola empirica l'ipotesi d'una relazione, che, secondo lui, deve necessariamente esistere fra le rotazioni rispettive dei pianeti e dei loro satelliti, fra le rotazioni dei diversi pianeti paragonate fra di loro, e infine fra ciascuna di queste e quella del sole. Sebbene egli non sia arrivato a una espressione, che le verificazioni numeriche abbiano confermato in un modo rigoroso, ha incontrato tuttavia nelle applicazioni tentate, certe coincidenze notevoli e certe approssimazioni, le quali non possono, secondo Clavijo, essere un capriccio del caso, ed accennano necessariamente all'esistenza effettiva di una relazione, suscettibile di essere formulata in modo generale. Quand'anche però Clavijo fosse riescito a scoprire fra le rotazioni nel sistema planetario una relazione empirica, analoga a quella di Bode fra le distanze dei vari pianeti, non pare ne sarebbe venuto grande giovamento alla scienza. A questa, più che altro, importerebbe la scoperta di un principio, che valesse a concatenare meccanicamente le rotazioni agli altri elementi del sistema del sole.

Sotto questo punto di vista Flammarion parve per un momento più fortunato. Egli credette poter dimostrare che la durata delle rotazioni dei pianeti è una funzione della loro densità; che il movimento rotatorio dei medesimi sopra il loro asse è una applicazione della gravitazione alla loro densità rispettiva, e che, per un dato pianeta, la sua durata è uguale a quella della rivoluzione di un satellite, posto alla distanza uno, moltiplicata per un coefficiente di resistenza o di ritardamento rappresentante il prodotto della densità del pianeta stesso per un numero costante. Sventuratamente non fu difficile a Quesneville dimostrare, che i dati sui quali si appoggia la

deduzione di Flammarion sono inesatti, e che le leggi, da lui formulate, conducono ad un falso risultato, quello cioè che le densità stanno come i quadrati dei tempi di rotazione.

Flammarion applicando i propri principii ai pianeti Urano e Nettuno, dei quali l'osservazione non ha ancora determinato la durata della rotazione, trovò il periodo diurno di Urano uguale a dieci ore e quaranta minuti, quello di Nettuno uguale a undici ore circa. Tali essendo le rotazioni di Urano e Nettuno, si possono distinguere i pianeti in due grandi gruppi, e riattaccare i medesimi alla nota teoria di Laplace sulla formazione dei diversi corpi nel sistema del sole. Esistono cioè in questo quattro pianeti esteriori, sfuggiti i primi dall' equatore solare gazoso, dotati di grande volume, di piccola densità e di rapida rotazione; ed esistono quattro pianeti interiori formati gli ultimi, ed aventi dimensioni medie, una grande densità ed una lenta rotazione. Le rivoluzioni di questi pianeti sono rimaste in relazione colla potenza attrattiva del sole, in ragione della distanza che ne li separa, le rotazioni invece si sono organizzate per ciascun corpo emanato dal sole, secondo la densità relativa del corpo stesso.

Le leggi di Flammarion non hanno tutto il rigore scientifico necessario, e non sono rigorosamente confermate dai numeri; pure questi hanno sufficiente analogia fra di loro, da far ritenere non affatto prive di fondamento le conseguenze, che Flammarion ne ha tratto intorno al meccanismo del sistema solare.

VIII.

Il prossimo passaggio di Venere sul Sole.

Fra tutti i fenomeni, il passaggio di Venere è il più opportuno a determinare la parallasse del sole, ed insieme la sua distanza dalla terra, che è uno dei dati fondamentali di tutto il sistema solare. La distanza di Venere dal sole è tale, che osservando il pianeta, durante il suo passaggio sul disco solare, da diversi luoghi della terra, lo si proietta necessaria-

mente su punti diversi del disco stesso. Già Halley nel 1691 aveva rivolto la mente a questi concetti, e ne aveva dedotto un metodo per determinare la parallasse del sole, osservando semplicemente i tempi impiegati da Venere a percorrere il disco del sole, da due luoghi diversi della terra opportunamente scelti.

La soluzione del problema proposta da Halley, considerata sotto un punto di vista puramente geometrico, è del più grande rigore, ma in pratica viene stranamente alterata dalla realtà fisica dei fenomeni. Essa riposa sull'osservazione dell'istante preciso, in cui i due circoli, che limitano i dischi di Venere e del Sole, si trovano a contatto: niente, a ragionare teoricamente, pare più facile ad ottenere, ma nel fatto la cosa diventa ben difficile. Il disco apparente del sole, in grazia dell'irradiazione, è più grande che non il suo disco reale; quando Venere, nel suo primo emergere, ha raggiunto il circolo che limita il disco reale, intercetta tutti i raggi luminosi emessi dal sole, e produce una riga oscura, una interruzione in quell'anello luminoso, che corre fra il disco reale e il disco apparente del sole. Un fenomeno analogo succede nell'istante dell'immersione totale del pianeta, ed esso produce una differenza essenziale fra il contatto reale e quello apparente dei due astri, ed una singolare incertezza dell'osservatore nello stimare il vero istante del contatto. Questo fenomeno dell'irradiazione viene inoltre stranamente modificato da cause mutabili, di varia natura quali le dimensioni del cannocchiale, la intensità variabile del fondo luminoso del cielo, lo stato fisiologico dell'occhio dell'osservatore, per modo che non se ne può tener conto, considerando, come fece Stone, l'effetto suo quale una costante a determinare.

Tutte queste circostanze hanno fatto sì, che, nel famoso passaggio del 1769, le osservazioni fatte da astronomi, anche valentissimi, hanno dato risultati ben lontani da quella precisione alla quale si pretendeva; anzi fu tale il disaccordo degli astronomi sulle circostanze fisiche del fenomeno, e sul vero significato delle osservazioni stesse, che dalle medesime fu-

rono dedotti, per la parallasse del sole, tutti i valori compresi fra 8",5 ad 8",9 appoggiati, cosa incredibile, ad errori probabili di 0",02, 0",03: e mentre da una parte Pingré, Lexell, Dionys du Séjour sostenevano il valore 8",8, dall'altra Delambre, Lalande e Ferrer la ponevano uguale a 8",56. Gli astronomi pendevano fra queste diverse determinazioni, quando Burg, paragonando l'ineguaglianza parallatica sviluppata da Laplace, alle osservazioni lunari di Greenwich, trovò, per un capriccio del caso, la parallasse del sole uguale a 8",59. Questo numero, ottenuto per una via interamente diversa, la diede vinta alla falsa parallasse di Delambre, e, quasi non bastasse, questa fu ancora una volta confermata dal valore 8,57 trovato da Encke nel ricalcolare le osservazioni del 1769. Fu tale la confidenza ispirata da tutti questi risultati, che a distruggerla furono necessari i colpi replicati di Airy, di Hansen, di Le-Verrier, di Foucault, i quali tutti arrivarono per vie diverse a dimostrarne la falsità.

Di qui nacque la grande importanza attribuita dagli astronomi al prossimo passaggio del 1874, e la seria discussione, alla quale essi si abbandonarono, sui metodi di osservazione, che vi si dovranno applicare.

In Inghilterra sono rimasti fedeli al metodo antico di Halley: ma gravi difficoltà si opporranno certamente alla felice riescita del medesimo. In questo metodo, che riduce l'osservazione a quello dei contatti interni dei dischi di Venere e del Sole, tutto dipende dalla possibilità di colpire, nell'immersione, l'istante in cui si forma un sottile tenue filo di luce fra i due contorni, nell'emersione, l'istante in cui esso si rompe. Le ondulazioni dell'atmosfera affettano troppo gli orli del sole, quand'esso non è molto alto, per lasciare al fenomeno la sua precisione geometrica. Arago pensava che esse hanno per effetto di sopprimere ad istanti delle parti di un'estensione sensibile sull'orlo del disco solare, il quale appare per conseguenza percorso come da un continuo moto vermicolare, che gli dà talora presso all'orizzonte l'aspetto dentato di una sega. D'altra parte la fatica dell'occhio, l'abbagliamento prodotto dalla contemplazione prolungata di

una grande superficie luminosa, la dilatazione fittizia del disco solare, i piccoli difetti del cannocchiale cospirano evidentemente a rendere dubbiosa la percezione del sottilissimo filo di luce, alla quale, in ultima analisi, si riduce il metodo di Halley.

Senza dubbio, questi concetti determinarono in Germania gli astronomi a rigettare il metodo dei contatti, e sostituirgli, pel prossimo passaggio. un processo ai loro occhi più sicuro. La commissione formata da Argelander, Hansen, Bruhns, Förster radunatasi a quest'uopo a Berlino, si espresse unanime per un sistema di misura ben conosciuto, e già praticato da gran tempo nel passaggio di Mercurio, il quale consiste a determinare per mezzo dell'eliometro non mica sull'orlo del sole, ma sul suo disco stesso le coordinate relative di Venere, vale a dire la sua distanza dal centro del sole, e il suo angolo di posizione.

A questo processo adottato in Germania si possono muovere gran parte delle obiezioni già fatte al metodo di Halley, scelto dagli Inglesi. Faye per conseguenza vorrebbe applicare all'osservazione del prossimo passaggio di Venere unicamente metodi fotografici. Vorrebbe che si prendessero fotografie di Venere nei vari istanti del suo passaggio, e che a tal uopo si impiegasse un cannocchiale gigantesco di quindici metri di lunghezza focale, il quale permetterebbe di ottenere un'immagine del sole avente un diametro di quindici centimetri. Dietro i suoi calcoli, su questa immagine lo spostamento parallatico di Venere sarebbe rappresentato da una grandezza lineare di tre millimetri, e sarebbero quindi nella parallasse del sole impossibili errori gravi, e superiori a quelli tollerati dalla precisione del risultato che importa ottenere.

Coll'applicazione della fotografia viene soppresso l'osservatore e con lui l'ansietà, la fatica, l'abbagliamento, la precipitazione, gli errori dei sensi, in una parola, l'intervento sempre sospettoso del nostro sistema nervoso. Con essa non vengono soppresse le piccole perturbazioni di origine atmosferica, ma queste si possono in gran parte eliminare dal risultato finale, moltiplicando indefinitamente le prove; non vengono neppure soppressi i difetti dell'apparato ot-

tico, ma si riconducono le misure geometriche alla determinazione dei centri dei dischi, per mezzo dei contorni interi delle loro circonferenze.

Per togliere affatto ogni intervento dell'osservatore, Faye vorrebbe combinare l'osservazione fotografica del passaggio di Venere sul sole colla registrazione elettrica dell'istante, in cui l'immagine è prodotta, e determinare l'ora osservando altresì fotograficamente il sole al meridiano, servendosi in questa osservazione di un apparato, da lui già usato con successo nell'eclisse del 1858, e costrutto nelle officine allora dirette dall'abilissimo meccanico il professore Porro.

Si vede in tutte queste proposte lo spirito di nazionalità; vorrebbero gli Inglesi far riescire un metodo proposto da un loro sommo uomo; vogliono i Tedeschi applicare l'eliometro di Fraunhofer, consacrato presso loro dal ricordo delle brillanti misure di Bessel; Faye vorrebbe invece l'applicazione dei metodi originariamente dovuti alle scoperte di Daguerre, Ampère ed Arago. Senza più oltre estenderci in ulteriori considerazioni astratte su questi vari metodi, lasciamo ai fatti di decidere, quale di essi è meglio adatto alla soluzione precisa del problema, che ha formato l'oggetto di questo capitolo.

IX.

La determinazione della figura della terra. — La Commissione internazionale per la scelta di una misura universale.

La vera figura della terra è uno dei problemi più antichi della scienza. La sua soluzione ci fu tramandata incompiuta dalle età precedenti, e ad essa sono ancora rivolti oggigiorno in Europa gli sforzi di uomini insigni e di commissioni apposite. Non può neppure passarci per la mente l'idea di toccare in questo luogo, anche solo rapidamente, di tutte le cose, che la riguardano. È tutta una scienza, tutto un ordine di idee, tutto un insieme di procedimenti matematici e di metodi pratici di osservazione che vi si riferisce, e che porta in sè l'impronta dell'attività di non pochi splendidi ingegni.

Alla ricerca della vera figura della terra furono dirette gran parte delle operazioni geodetiche eseguite in altri tempi, quali la grande meridiana di Parigi, la meridiana di Russia, l'arco del parallelo medio compreso fra Bordeaux e Fiume; ad essa si riferiscono del pari le due grandi misure ora in via di esecuzione. La prima riguarda l'arco di parallelo, che abbraccia non meno di 70° in longitudine, fra Valentia in Irlanda e Orsk sul fiume Ural agli estremi confini orientali di Europa: la seconda l' arco di meridiano, che si estende per circa 27° dall' estremità meridionale di Sicilia, Capo Passaro, a Drontheim in Norvegia. L' Italia prende a questi lavori una parte non piccola, ed ai medesimi lo Stato Maggiore, non che gli osservatori astronomici di Napoli, Roma, Firenze e Milano hanno dedicato, nel 1870, parte della loro attività.

Tutte queste operazioni sono però estremamente lunghe e dispendiose: Lambert, in una comunicazione all'Accademia delle scienze francese, ha fatto una serie di proposte per arrivare prontamente a una determinazione sperimentale della forma della terra. Egli vorrebbe ridurre la misura della distanza di un punto della terra dal suo centro, alla osservazione del numero delle oscillazioni fatte nel punto stesso da un pendolo di lunghezza invariabile, e abbreviare d'assai, con un metodo speciale e speditivo, la misura delle basi geodetiche. Sul valore di queste proposte nulla si può dire: il lavoro nel quale esse vengono svolte non fu pubblicato per intero, e la Commissione dell' Institut, chiamata a darne un giudizio, non ha ancora fatto conoscere le sue conclusioni.

Il lettore sa, che dai grandi lavori sulla meridiana francese, eseguiti in sullo scorcio del secolo scorso, ne è uscito fuori il metro, che è la base di tutto il sistema di misure ora in uso anche presso di noi. Sa del pari che la definizione universalmente data, essere cioè il metro una parte esatta aliquota del meridiano di Parigi, non è scientificamente sostenibile, e che per la scienza il metro può essere solo una misura convenzionale, il cui campione esiste presso gli archivi di Stato francesi.

Sarebbe della più grande importanza, sotto il punto di vista economico e commerciale, l'adottare universalmente questa stessa misura convenzionale. A questo scopo si è formata una Commissione internazionale, la cui importanza non può certamente sfuggire, se si guarda il numero degli Stati in essa rappresentati; vi è fra i medesimi l'Austria, il Chilì, la Colombia, la Spagna, gli Stati Uniti dell'America del Nord, la Repubblica dell'Equatore, la Gran Brettagna, la Grecia, l'Italia, il Nicaragua, il Perù, il Portogallo, la Russia, la Norvegia, la Svezia, la Svizzera, la Turchia, la Francia, la Confederazione della Germania del Nord, e con essa la Baviera ed il Wurtemberg.

La Commissione si è radunata a Parigi il giorno 8 agosto, e dopo aver fissato il programma delle quistioni principali a studiare, si è sciolta il giorno 13, ed aggiornata a un'epoca più calma ed opportuna. Alla riunione mancavano solo i rappresentanti della Baviera, del Wurtemberg e della Germania del Nord, ed in essa furono nominate alcune Sottocommissioni permanenti incaricate di studiare rispettivamente le seguenti questioni: 1.° Esecuzione di un metro internazionale; 2.° Estensione della riforma agli altri elementi e specialmente all'unità di peso; 3.° Misure a prendersi per la conservazione di campioni internazionali. L'autorità degli uomini che entrano a far parte di queste Sottocommissioni sono una garanzia sicura, che i risultati dei loro studi saranno suscettibili d'una pronta e pratica attuazione.

Alcuni, specialmente in Francia, prendendo appunto occasione dei lavori di queste Commissioni, hanno risollevata la questione della divisione decimale dell'angolo e del tempo. D'Abbadie cercò dimostrarne i vantaggi, osservando come lo Stato Maggiore francese conservi ancor ora la divisione decimale dell'angolo, proposta da Lagrange, inaugurata e impiegata da La-Place e dagli altri, che l'hanno aiutato a riformare tutto il sistema delle misure. Senza dubbio, sotto un punto di vista teorico, la suddivisione decimale delle misure angolari e del tempo ha grandi vantaggi, nei calcoli specialmente astronomici e geodetici; pure in tale argomento non si può perdere di vista il lato

pratico della questione, ed Airy stesso, la cui autorità è grandissima, non esitò a dichiarare che egli non la sostiene, non mica perchè non vi sia personalmente favorevole, ma perchè crede impossibile imporla e conservarla generalmente in uso. La parola pratica ed autorevole del vecchio astronomo reale di Greenwich, ha posto per ora fine alla polemica, che su questo argomento erasi sollevata.

X.

Lavori di Delaunay e Puiseux sulla teoria della luna.

La luna, malgrado i suoi raggi argentei, malgrado la sua giovinezza immortale e tutta quell'aureola di purissimo misticismo, onde l'hanno circondata gli uomini, che sulla terra fanno professione più o meno aperta di sentimentalismo, è fra i corpi del cielo quello che ha dato agli astronomi più a pensare e lavorare. Il sempiterno calle, battuto dalla luna nelle stellate vie del firmamento, varia in un modo veramente sempiterno e disperante. E noto che la luna si aggira intorno alla terra come a suo centro, e forma colla medesima un solo sistema. La massa prepotente del sole però, agendo in modo sensibile e diverso sulla terra e sul suo satellite, complica stranamente la teoria di quest' ultimo, la quale, in ultima analisi, si riduce al problema conosciuto in meccanica sotto il nome di problema dei tre corpi.

In questi ultimi anni, Delaunay, in un lavoro di grande mole, tentò la questione difficile e complicata della determinazione dei movimenti lunari con un metodo perfettamente originale, ed altrettanto efficace quanto bello e nuovo. Parlando del medesimo Adams disse, che il piano generale ne fu ideato con una mirabile intelligenza, ed eseguito con una perseveranza senza pari, e che il risultato ne è un monumento scientifico durevole, di cui la nostra età andrà legittimamente superba.

Su questa perfezionata teoria di Delaunay si stanno ora costruendo a spese dell' Ufficio delle longitudini di Parigi nuove tavole dei movimenti lunari. Già nel

1714 il Parlamento inglese aveva, per la costruzione di simili tavole, assegnato un premio di ventimila sterline, che venne in seguito giudicato a Tobia Mayer. Da quel tempo la teoria della luna fece grandi progressi, e sui successivi perfezionamenti della medesima vennero costrutte le tavole di Bürg (1806), Burckardt (1810), Damoiseau (1824), Hansen (1857): i nuovi perfezionamenti della teoria dovuti a Delaunay vogliono naturalmente nuove tavole, e l'importanza di queste non può certo sfuggire al lettore, il quale sa essere le medesime il fondamento delle determinazioni delle longitudini, e di un grande valore pràtico nella marina.

In un ordine meno elevato di idee, ma del pari grave e difficile, noi dobbiamo qui segnalare sulla luna un lavoro di Puiseux. Se si ammette che la terra si rivolga attorno al sole, seguendo rigorosamente le leggi del movimento elittico, si ottiene la maggior parte delle ineguaglianze dalle quali è affetto il moto della luna. Ma le ineguaglianze, che bisogna aggiungere al movimento elittico della terra per dedurne il suo movimento reale attorno al sole, contribuiscono ancora a produrre nel movimento della luna alcune ineguaglianze dalle quali non è possibile fare astrazione. Fra queste ineguaglianze, dovute all'esistenza di ineguaglianze del moto della terra, una delle più importanti è quella che affetta progressivamente il movimento del nostro satellite.

La-Place ha dimostrato, nel 1787, che la diminuzione secolare della eccentricità dell'orbita della terra produce un'accelerazione progressiva nel medio movimento lunare. In seguito un calcolo più preciso ha fatto vedere, che questa causa, trovata da La-Place, rende conto solamente di una parte dell'accelerazione secolare, che affetta nel fatto il medio movimento della luna. A quale altra causa può essere attribuita la parte rimanente? La variazione secolare dell'inclinazione di un'orbita su un piano fisso, e quella dell'eccentricità di quest'orbita, producono un effetto interamente analogo. Lo spostamento secolare del piano dell'eclittica nello spazio, non potrebbe esso produrre un'accelerazione nel movimento della luna,

così côme la diminuzione progressiva dell'eccentricità dell' orbita della terra? Questa quistione fu studiata da Puiseux, il quale, in una memoria, commendata da Delaunay, arrivò alla conseguenza, che anche spingendo il calcolo ad approssimazioni molto superiori alla prima, il cangiamento della posizione del piano dell'eclittica nello spazio non produce effetto sensibile sul valore dell'equazione secolare della luna.

XI.

La costituzione fisica della luna.

Hansen in una memoria su questo argomento stabilisce, che il centro di gravità della luna non coincide col suo centro di figura, che questi due punti proiettati sul raggio vettore, il quale unisce la terra al suo satellite, si trovano fra di loro ad una distanza di cinquantanove chilometri circa, e che il centro di gravità è posto più lontano da noi che non il centro di figura. Questi principii, ai quali Hansen è arrivato partendo da ciò, che le ineguaglianze della longitudine della luna calcolate per mezzo della teoria dell'attrazione (riferentisi per loro natura al centro di gravità) non si accordano colle indicazioni fornite dalle osservazioni (riferentisi al centro di figura), se non dopo essere moltiplicate per un fattore maggiore dell'unità, furono vivamente combattute, e dichiarate prive d'ogni fondamento logico in una nota pubblicata da Newcomb.

Forse pochi lettori ci sarebbero grati, se noi entrassimo quí nelle considerazioni di astronomia puramente teorica, sulle quali si svolgono le memorie di Hansen e di Newcomb. Noi ci staremo contenti ad un ordine di idee meno ricco di concetti puramente matematici e più adatto all'indole di questa rassegna.

Ammessi i principii di Hansen, l'autore stesso ne trae per conseguenza, che i due emisferi della luna, dei quali l'uno è visibile, l'altro invisibile a noi, sono l'uno dall'altro in una condizione essenzialmente diversa. La superficie della luna sarebbe, secondo Hansen, lontana da una superficie di livello, e sebbene

l' emisfero rivolto verso di noi ci appaia come una contrada sterile e spenta, priva di atmosfera e senza traccia di vita, potrebbe però avvenire, che l'emisfero opposto avesse e atmosfera e vegetazione e vita. Se sulla luna esiste un'atmosfera, questa, secondo Hansen, si trova tutta sull'emisfero, che noi non vediamo.

A parte le obiezioni di Newcomb, le quali, in un campo teorico, hanno scosso la base di tutto questo edifizio, non si può negare, che esso accenna nella costituzione della luna ad un ordine di fatti interamente opposto a quello, che noi circonda sulla terra, e che ha per sè il doppio fondamento dell'esperienza e del raziocinio. Tutto cospira, dice Delaunay, a farci ritenere, che i pianeti e i loro satelliti, la luna in modo particolare, sono passati in un'epoca più o meno lontana per lo stato fluido, ed hanno in seguito preso naturalmente, in grazia appunto della loro fluidità, la forma arrotondata e pressochè sferica, che noi ora in essi vediamo. In queste condizioni, se le diverse parti materiali di un astro non avessero obbedito che alla loro mutua azione, e se la massa intera non fosse stata animata da un movimento di rotazione sopra di sè medesima, la massa stessa avrebbe presa esattamente la forma di una sfera. L'esistenza d'una rotazione attorno ad un asse determinato, sviluppando delle forze centrifughe perpendicolari a quest'asse, ha dovuto produrre uno schiacciamento, più o meno pronunciato, analogo a quello del nostro globo; e inoltre, nel caso della luna, in cui il movimento di rotazione mantiene rivolto continuamente alla terra il medesimo emisfero, l'attrazione terrestre ha dovuto produrre un allungamento del globo lunare secondo il diametro diretto verso la terra.

In ogni caso, però, la superficie esterna di questa massa fluida deve essere una superficie di livello, ed il raffreddamento successivo, il quale ha solidificato parte della massa stessa, non può aver avuto sulla figura generale dell'insieme tale un'influenza, da alterarne completamente i tratti caratteristici anteriori alla solidificazione. Tutto al più, in grazia delle ineguali contrazioni delle diverse parti, hanno potuto prodursi sulla crosta solida formatasi alla superficie,

delle piegature, delle contorsioni locali, che solo in modo parziale hanno turbato la figura generale di livello. Questo è avvenuto sulla terra, nè v'è ragione, perchè non sia avvenuto sulla luna.

Naturalmente queste considerazioni non sono di una efficacia irresistibile, ma poste in seconda linea, dietro alle argomentazioni teoriche di Newcomb, hanno anch'esse il loro valore.

XII.

I piccoli pianeti.

Tutte le questioni teoriche riguardanti quell'insieme di corpi, che nel sistema del sole si aggirano fra Marte e Giove, quasi accennando a un periodo di perturbazione nel condensarsi progressivo della nebulosa, alla quale in origine si riduceva, secondo La-Place, tutto il nostro sistema, sono oramai esaurite. La determinazione delle loro orbite, la successiva correzione delle medesime, il calcolo delle perturbazioni speciali e generali, che Giove e Saturno producono nel movimento di un asteroide, sono altrettanti capitoli di un trattato di astronomia, e la scoperta di un piccolo pianeta è solo occasione di una serie determinata di calcoli, i quali, sebbene lunghi e faticosi in sè, non presentano però alcuna difficoltà teorica a superare. A questo ingente lavoro dovuto, nell'astronomia del nostro secolo, all'insieme degli asteroidi, sovrintende da gran tempo con molto zelo ed operosità l'Osservatorio astronomico di Berlino.

L'anno 1870 fu abbastanza ricco in scoperte di piccoli pianeti. Durante il medesimo ne fu rinvenuto uno la notte del 19 aprile da Borelly. Questo piccolo pianeta, che porta il numero 110 nella scala progressiva degli asteroidi, ebbe da Delaunay il nome di Lidia.

Borelly fra altri piccoli pianeti aveva già rinvenuto Dice (99), che andò tosto perduta, perchè non fu possibile ottenerne un numero di osservazioni sufficiente a determinare il suo corso nelle vie del firmamento. De-Gasparis tentò, malgrado l'insufficienza delle osservazioni, di dedurne alcuni elementi approssimati

dell'orbita, senza nascondere per altro, che essi difficilmente basteranno a rintracciare il pianeta nella sua prossima opposizione. Miglior fortuna toccò a Lidia (110), di cui si ottennero molte osservazioni, e per la cui orbita fu nelle *Astronomische Nachrichten* pubblicato da Oppenheim un primo sistema di elementi.

Oltre a Lidia due altri piccoli pianeti furono in America scoperti da Peters. Al primo di essi visto per la prima volta il 14 agosto, lo scopritore, in grazia degli avvenimenti dolorosi di Europa, diede il nome di Ate (111), e già nelle *Astronomische Nachrichten* dell'ottobre, pubblicò del medesimo un primo sistema di elementi. Al secondo, scoperto la notte del 19 settembre, Peters diede il nome di Ifigenia (112).

XIII.

Apparenze osservate sul disco di Giove.

Egli pare che già Torricelli avesse osservato, che il disco di Giove è, sotto ogni latitudine, attraversato da striscie oscure parallele fra di loro. Delle medesime, alcune non abbracciano l'intero disco, si formano e scompaiono nel giro di pochi giorni, talora perfino di poche ore; altre invece, di maggiori dimensioni, durano anche anni interi, e si staccano più distintamente dal disco luminoso del pianeta. Fra queste striscie maggiori due sono generalmente visibili, ed occupano due fascie, che fiancheggiano la zona equatoriale di Giove. Arago ne misurò la larghezza, e trovò quella della striscia meridionale uguale in media a 0,156 del diametro del pianeta, quella della striscia più a nord uguale a 0,121 del diametro stesso. La differenza delle due ampiezze è sensibile, e rappresenta una estensione di 700 miglia. Arago osservò inoltre che la loro posizione non è invariabile, che anzi il luogo loro varia in modo periodico rispetto all'equatore.

Appena accenno alla spiegazione data da Cassini e sostenuta da Herschel sull'origine di queste striscie che attraversano in direzioni parallele il disco di Giove. Esse sono dovute a parti della superficie del

disco stesso, che poco vivamente riflettono la luce, mentre le parti splendenti sono prodotte da formazioni nebulose nell' atmosfera di Giove, dotate d' un forte potere di riflessione. Herschel credeva inoltre all' esistenza di correnti atmosferiche nella regione equatoriale del pianeta, analoghe ai nostri venti alisei.

Ora, oltre a queste striscie oscure, Browning crede di avere osservato sul disco di Giove alcuni cangiamenti di colore sensibilissimi. Browning osservò Giove durante più anni con un riflettore di grande apertura, e trovò sempre la sua zona equatoriale, compresa fra le due striscie oscure sopra accennate, priva di colore, ed insieme la parte più brillante del disco del pianeta. Solo nell' ottobre del 1869 questa zona gli apparve costantemente di un color giallo verdastro, e per isplendore molto inferiore alle altre parti brillanti del disco. Nè questo solo, ma ulteriori osservazioni diedero su questa zona equatoriale risultati inattesi. Il color giallo e verdastro della medesima divenne man mano più languido ed in apparenza più oscuro; dapprima invece di estendersi a tutta la zona équatoriale parve restringersi alla parte più nordica della medesima, in seguito invece tutta quanta la zona apparve d'una tinta gialla-oscura, limitata a sud da una striscia veramente nera, a nord da un nastro fosco e sottile.

Un cangiamento di colore, quale fu osservato da Browning accenna a qualche cangiamento considerevole sia nella superficie del pianeta, sia nella sua atmosfera. Proctor crede possibile che la luce di Giove non sia tutta luce riflessa, ma che una parte venga direttamente emessa dal corpo del pianeta. Forse Giove corre ora uno di quei periodi del suo svolgimento, pel quale da tempi immemorabili la terra è già passata; forse il calore della sua massa è ancora grandissimo.

Queste osservazioni di Browning attirarono l' attenzione di Airy, il quale nel suo rapporto annuo all'ammiragliato inglese, afferma che i disegni eseguiti da Carpenter a Greenwich, paragonati con quelli fatti or sono nove anni, sono contrarî all'idea d' un can-

giamento di colore nella zona equatoriale di Giove. L'autorità di Airy è certamente grande, pure Browning obietta, forse a ragione, che questo cangiamento di colore può benissimo sfuggire ad osservazioni fatte a nove anni di intervallo; che esso può solo essere dimostrato da osservazioni continue, e cita, in appoggio alle proprie considerazioni, i fatti analoghi osservati contemporaneamente in America da Mayer. Evidentemente solo ulteriori osservazioni possono sciogliere la questione.

XIV.

Le distanze dei satelliti nei sistemi di Giove, Saturno ed Urano.

Oltramare, in una lettera a Delaunay, svolge una formola empirica, che rilega in un modo rimarchevole le distanze dei satelliti ai loro pianeti rispettivi. Tal formola è analoga a quella stabilita da Titius intorno alle distanze dei pianeti dal sole, la quale più generalmente è indicata col nome di legge di Bode. Essa accenna, secondo Oltramare, ad una causa finora ignota, che ha determinato la posizione dei satelliti intorno al loro centro di attrazione, causa per natura simile a quella, che ha presieduto alla distribuzione dei pianeti attorno al sole.

La formola di Oltramare è

$$a + bK^{n}$$

nella quale si deve porre

per Giove	$a = 1$	$b = 1$	$K = 1{,}715$
per Saturno	$a = 0{,}41797$	$b = 0{,}6966$	$K = 1{,}3263$
per Urano	$a = -49{,}25$	$b = 59$	$K = 1{,}04$.

I quattro satelliti di Giove sono rappresentati dalla formola facendo in essa successivamente n uguale a 3, 4, 5 e 6; le distanze così calcolate non differiscono da quelle date dall'osservazione più che di 0,032; le distanze degli otto satelliti di Saturno sono rappresentate dalla formola stessa, con un errore minore di 0,047, facendo successivamente in essa n uguale a

5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 16; la formola stessa rappresenta poi ancora le distanze dei quattro satelliti di Urano, dei quali l'esistenza è ben constatata per mezzo dell'osservazione.

Questa formola accenna all'esistenza nel sistema di Saturno di due satelliti non mai osservati fra il quinto e il sesto dei medesimi, e di due altri fra il settimo e l'ottavo. Nel sistema di Urano essa accenna invece all'esistenza di ben quindici satelliti variamente sparsi fra quelli osservati. Non si può dare grande importanza a queste deduzioni ricavate da una formola empirica, che nella scienza può essere considerata solo come una cosa curiosa. Essa, sebbene accenni ad una causa universale, secondo cui si sono ordinate le distanze dei vari corpi nel nostro sistema, non ha però radice in nessun ordine di idee nella scienza esistente, e lascia interamente occulta la natura di questa causa, della quale fa sentire solo in modo confuso l'esistenza.

XV.

Le comete.

Noi siamo oramai pervenuti ai limiti estremi del sistema del sole. Esistono però dei corpi, i quali, pur gravitando attorno al sole, passano come ospiti passeggeri nel nostro sistema, e solo raramente si rivolgono dentro al medesimo in orbite chiuse, e mostransi a periodi determinati di tempo. L'origine delle comete fu lungamente un arcano. Solo, dopo le memorabili speculazioni di Schiaparelli sulle correnti meteoriche, non è più lecito dubitare, che esse vengono a noi dalle profondità degli spazi cosmici, che, estranee per origine al nostro sistema, attratte dal sole entrano nella sua sfera d'azione, e che solo per eccezione, in grazia delle perturbazioni dei pianeti, finiscono per aggirarsi in orbite chiuse intorno al medesimo.

Non è questo il luogo di entrare in un ordine così attraente di idee; noi dobbiamo invece ricordare al lettore un lavoro di Plummer sulla cometa del 1683. Questa cometa fu vista per la prima volta da Flam-

steed il 23 luglio 1683, e di essa esistono le osservazioni fatte a Greenwich dallo scopritore stesso, e quelle pubblicate da Evelio nel suo *Annus Climactericus*. Halley dalle osservazioni di Flamsteed aveva dedotto per la medesima un sistema di elementi parabolici; Clausen, avendo ridotte una seconda volta le osservazioni di Flamsteed, ne dedusse invece un'orbita elittica, il cui periodo di rivoluzione uguale a 189,8 anni porterebbe di nuovo la cometa al suo perielio nell'anno 1873.

Plummer rifece i calcoli di Clausen, prendendo le coordinate del sole dalle tavole di Le-Verrier, e le posizioni delle stelle di paragone dal catalogo di Greenwich pel 1860, ed eliminò dal calcolo, così come avevano fatto Halley e Clausen, le osservazioni di Evelio troppo inferiori in precisione a quelle di Flamsteed. Il risultato ne fu, che si possono rappresentare le osservazioni di Flamsteed assai meglio con un' orbita parabolica, di quello che non lo faccia l'orbita elittica di Clausen. Il sistema di elementi trovato da Plummer è il seguente:

Passaggio al perielio	1683 luglio	13,09968	T. M. di Gree.
Longitudine del perielio	85° 35'	59'',5	
Longitudine del nodo ascendente	173 24	39,7	
Inclinazione dell'orbita	83 13	14,7	
Logaritmo della distanza perielia	9.7478656		
Epoca dell'equinozio	1683,0		
Direzione del moto	retrogrado		

ed esso rappresenta le osservazioni, lasciando un sistema di errori, i cui quadrati, sommati insieme, danno rispettivamente in ascenzion retta e declinazione i numeri 29089, 58394, mentre i numeri corrispondenti, dati dagli elementi di Clausen, sono 337278 e 224845.

Non v'è dunque ragione per annoverare la cometa del 1683 fra le periodiche, nè per attenderne il ritorno nei prossimi anni.

Winnecke scoprì a Karlsruhe, la notte del 29 maggio, una cometa di forma interamente rotonda, abbastanza luminosa ed avente nella sua parte centrale

un nucleo di non minore lucentezza. Di questa cometa indicata col nome di COMETA I 1870, lo scopritore ha determinato il seguente sistema di elementi parabolici:

Passaggio al perielio	1870 luglio 12,905 T. M. di Berl.
Longitudine del perielio	337° 52' 37''
Longitudine del modo ascendente	140 3 45
Inclinazione	59 19 17
Equinozio	apparente
Logaritmo della distanza perielia	9.99579
Movimento	retrogrado

Questi elementi hanno una grande somiglianza con quelli della COMETA III 1862; ogni deduzione però, che dalla medesima si volesse trarre, sarebbe pel momento del tutto infondata.

Rayet e Wolf hanno potuto nei primi giorni di giugno studiare lo spettro di questa cometa. Essi hanno riconosciuto nella medesima una luce propria, ed una luce imprestata dal sole, ne hanno inoltre trovato lo spettro composto di tre fascie luminose, staccantisi sopra un fondo di luce più pallido e continuo. Sebbene la debolezza estrema di queste rughe lucenti non abbia permesso di determinarne la posizione assoluta, tuttavia Rayet e Wolf non esitano a dichiarare, che lo spettro della cometa di Winnecke è identica a quello delle altre comete già osservate. Senza dubbio questa identità, o almeno somiglianza degli spettri delle diverse comete, la loro differenza dagli spettri delle nebulose propriamente dette sono caratteri preziosi, che permetteranno un giorno di determinare la natura di questi astri singolari.

Coggia scoprì a Marsiglia il 28 agosto una cometa telescopica, COMETA II 1870, che potè in seguito essere altrove osservata, e che, dietro gli elementi parabolici pubblicati nelle *Astr. Nachr.*, passò al perielio il giorno 2 settembre.

Riescì nel mese stesso di agosto, a Winnecke, di poter rintracciare la cometa periodica di Arrest, e seguirne il corso per alcuni giorni del mese di set-

tembre. La cometa di Arrest è la più debole fra le periodiche, e le osservazioni che di essa furono fatte nelle apparizioni del 1851 e 1857 paragonate con quelle fatte nel 1870 non lasciano supporre variazione di sorta nel suo splendore. Nella sua ultima apparizione essa apparve per alcuni giorni come una pallida massa nebulosa, sparsa qua e là di punti in apparenza più densi e di un vivo splendore. Tale è uno di quei fenomeni strani presentati dalle comete, che fanno delle medesime uno dei corpi più singolari del cielo, e che costringono a supporre in esse uno svolgersi di forze a noi non interamente note.

Il giorno 24 novembre, in sul mattino, Vinnecke trovò una nuova cometa nella costellazione della Vergine. Essa fu in seguito osservata in parecchi osservatorii, e gli elementi parabolici, che della medesima furono pubblicati, mostrano che essa raggiunse la sua minima distanza dal sole il giorno 19 dicembre. Questa cometa venne indicata col nome COMETA IV 1870.

XVI.

Le stelle cadenti.

Il problema delle stelle cadenti, dopo i lavori teorici di Schiaparelli, sulle medesime, è, si può dire, avviato sulla vera sua strada. Non si tratta ora più che di raccogliere un numero grande di fatti, i quali servano di base a ulteriori e successivi perfezionamenti in questo nuovo capitolo dell'astronomia moderna. Si tratta di determinare con osservazioni precise le plaghe del cielo, dalle quali paiono divergere le traiettorie delle varie stelle cadenti; si tratta di coordinare, di raccogliere insieme tutte le traiettorie, che divergono da una medesima plaga formando una stessa pioggia meteorica, e di determinare in questa plaga il punto preciso (radiante) intorno a cui esse si aggruppano e si intersecano vicendevolmente colla maggior densità; si tratta di calcolare gli elementi del movimento delle varie correnti meteoriche, alle quali sono dovute le diverse pioggie di meteore; si tratta di vedere quali comete hanno colle mede-

sime correnti analogia di movimento, e fornire per tal modo fondamenti certi e indiscutibili alle speculazioni cosmologiche avvenire.

Tale è il problema complesso, al quale il corso rapido e multiforme delle stelle cadenti dà luogo nella scienza. A questo ingente lavoro si attende già da parecchi anni in America ed in Europa, ed una massa considerevole di osservazioni fu già raccolta da Newton, Greg, Heis, Schmidt, Coulvier Gravier ed altri. Solo tutte queste osservazioni, eseguite in modo disuniforme, ed in gran parte anteriori ai nuovi concetti sulla teoria delle stelle cadenti, non offrono nel loro insieme quei pregi, che sarebbero necessari. In Italia, per opera singolarmente di Denza e di Schiaparelli, fu organizzato, sotto la direzione speciale di Denza, un sistema di osservazioni, che, proseguito, varrà certamente a perfezionare d'assai la teoria di queste meteore. In certe notti, previamente stabilite in una pubblicazione di Denza, i diversi osservatori devono notare, seguendo norme uniformi, il corso delle stelle cadenti da loro vedute: l'insieme di tutte le osservazioni viene ordinato e raccolto in seguito dal padre Denza, e da Schiaparelli pubblicato nelle Effemeridi astronomiche dell'osservatorio di Milano.

Non posso qui nominare tutti coloro, che attendono per tal modo a queste difficili ed utili osservazioni; perciò io devo rimandare il lettore alle pubblicazioni speciali di Denza e di altri su questo argomento. Fra gli osservatori di stelle cadenti non posso però a meno di ricordare lo sfortunato Giuseppe Zezioli (1), che

(1) Il Zezioli non era che semplice operaio addetto alla direzione dei telegrafi di Bergamo. Dotato di un grande ardore per le cose astronomiche, e di intelligenza svegliata, da sè medesimo si procurò le cognizioni fondamentali dell'astronomia, e con esse cominciò, come fanno in generale quanti si danno alle scienze astronomiche senza un largo corredo di cognizioni fisiche e matematiche, ad almanaccare sul modo migliore di predire il tempo. Incontrò in buon punto il professore Schiaparelli, il quale, conosciutone lo zelo e la forte volontà, diede alla sua mente un indirizzo più pratico e positivo, e lo avviò nelle osservazioni di stelle cadenti. Il Zezioli si pose all'opera, e in pochi anni raccolse più di novemila

nella sera del 2 dicembre pose miseramente fine ai suoi giorni.

In una determinata pioggia meteorica le diverse traiettorie divergono tutte da una stessa plaga del cielo, anzi finora, in tutte le ricerche riguardanti il corso probabile delle meteore, si è supposto che le medesime andassero ad aggrupparsi tutte in un punto fisso (radiante) della sfera celeste, considerando per tal modo le radiazioni nella loro forma più semplice. Newton di New-Haven esaminando però il radiante delle meteore periodiche di novembre, distinte universalmente oramai col nome di Leoneidi, fu condotto all'idea, che il medesimo, piuttosto che un punto, debba essere considerato come una linea, o meglio come un'area stretta ed allungata, che congiunge prossimamente ε e γ del Leone. Un' uguale forma lineare allungata, parve a Newton si debba attribuire ancora al radiante delle meteore di agosto, le Perseidi.

Serpieri, guidato da questi concetti di Newton e da dubbi di ugual natura, che le proprie osservazioni avevano già sollevati in lui sulla natura di questi radianti, trovò nel fatto confermata la congettura di Newton sulla radiazione delle Perseidi. Secondo Serpieri le traiettorie del più gran numero delle vere

osservazioni, pubblicate in diversi volumi delle *Effemeridi* di Milano, le quali formano un prezioso insieme di fatti, da cui Schiaparelli già dedusse non poco importanti conseguenze in un lavoro da lui pubblicato nelle citate *Effemeridi* del 1870.

Le poche volte che io ebbi a parlare col Zezioli, non tardai ad accorgermi che un animo eletto dava il moto alle sue membra robuste, e che sotto alla sua fronte si agitava una mente sempre attiva. Dolorose cure dovevano però aver prodotte le rughe, che ne solcavano anzi tempo il volto; era la lotta fra le aspirazioni elevatissime dell'animo, i bisogni della mente e la cruda realtà delle cose, in mezzo alle quali la sorte lo aveva fatto nascere. In questa lotta d' ogni giorno, d'ogni ora, d'ogni istante le tempre più gagliarde si infrangono; nefasto dono diventa l' ingegno, la vita insopportabile peso all' animo travagliato. Forse da una lotta di tal natura fu vinto il Zezioli, e da essa trascinato negli ultimi tempi di sua vita ad alcune abitudini disordinate, che lo trassero al passo disperato del suicidio.

Perseidi vanno a incrociarsi in un'area corta e strettissima, quasi una linea, la quale va dalla nebulosa della mano armata di Perseo ad una piccola stella della Giraffa, la cui posizione pel 1870, data dal *British Association Catalogue*, è di 48",5 in ascensione retta, di 59°,5 in declinazione boreale.

Questi risultati sulla forma dei radianti non hanno punto sorpreso Schiaparelli, il quale era già stato condotto a concetti analoghi da studi fatti sulle traiettorie meteoriche determinate da vari osservatori. Secondo Schiaparelli sarebbe anzi cosa veramente maravigliosa e affatto casuale, se i radianti delle meteore si riducessero a veri punti, troppe essendo le cause che cospirano a distruggere questa esattezza geometrica. Dato anche il caso di una corrente meteorica nello spazio, i cui elementi percorressero orbite esattamente parallele, le osservazioni non potrebbero condurre a radianti di assoluta precisione, quand' anche fossero libere da ogni errore. Noi non entreremo qui in una minuta descrizione delle cause generali, che cospirano a togliere ad una radiazione meteorica quel carattere di esattezza geometrica che le potrebbe forse derivare dalla struttura della corrente, alla quale essa si riferisce. Per la medesima noi dobbiamo rimandare il lettore al lavoro originale di Schiaparelli nelle Memorie dell'Istituto Lombardo. Solo, fra di esse, noi vogliamo qui accennare quella che ha una maggiore importanza, la resistenza cioè della nostra atmosfera. Questa resistenza non solo rallenta la velocità delle meteore, ma quando questi corpi sono dotati di un movimento rotatorio ed hanno figura e costituzione interna diversa da quella di una sfera omogenea, essa turba la direzione dei loro movimenti, produce le traiettorie curve e serpeggianti, e rende impossibile nel sistema delle traiettorie quel rigoroso parallelismo, che è la condizione fondamentale della esattezza geometrica nella forma del radiante.

Le molte osservazioni delle quali potè disporre Schiaparelli, l'hanno condotto a considerare nelle radiazioni meteoriche alcune forme generali, alle quali

tutte si possono ridurre. Esistono pioggie meteoriche, per le quali la precisione con cui collimano le traiettorie osservate è tanto grande, quanto sembra compatibile cogli errori di osservazione e colle cause generali di perturbazione. Tale è la pioggia del 2 al 3 gennaio, tale quella osservata dal 13 al 15 febbraio 1863, e quella osservata il 12 ottobre 1868; alle medesime può darsi il nome di radiazioni *precise*.

Esistono invece pioggie nelle quali, sebbene tutte le meteore appaiano divergere da una regione determinata del cielo, pure serbano nelle loro direzioni una certa indipendenza, come se la radiazione si facesse non già da un punto, ma da una linea più o meno lunga, ed anche da una regione del cielo più o meno vasta. Queste radiazioni così descritte Schiaparelli chiama *diffuse*, e delle stesse abbonda l'atlante di Greg.

Vi sono finalmente certe epoche dell'anno, nelle quali sembrano entrare in attività parecchie radiazioni vicine, simultanee o quasi simultanee. Queste radiazioni così strettamente congiunte fra loro di luogo e di tempo, non sono effetto del caso, ma pare invece appartengano ad un comune sistema. Schiaparelli anzi crede, che queste radiazioni *multiple* sono un effetto delle perturbazioni planetarie prolungate per lunghissimo tempo sulle correnti meteoriche. Non ci sarebbe possibile condurre brevemente il lettore attraverso alle argomentazioni serrate, stringenti per le quali si arriva a dimostrare la verità di questa spiegazione delle radiazioni multiple; a noi basta di aver adempiuto allo scopo di questa rassegna, accennando alle idee principali, che, durante l'anno decorso, si sono venute successivamente svolgendo, dietro un accurato esame dei fatti. Altri fatti ed altre osservazioni passando per lo staccio di una critica acuta e rigorosa, metteranno certamente in luce nuove idee e nuove leggi in questa teoria, della quale furono finora delineati solo i contorni generali.

XVII.

L'astronomia stellare ed alcuni movimenti sistematici osservati nelle stelle.

Noi tocchiamo ora alla più antica delle discipline umane. Il suo libro immenso è aperto all'uomo da tempi immemorabili, e le sue pagine splendenti parlano da secoli il più attraente e il più poetico dei linguaggi. L'uomo assordato da tutti i movimenti che lo circondano sulla terra, fermò con compiacenza la mente sul moto degli astri, accompagnato dal più profondo silenzio. Dappertutto sulla terra egli non incontrava che movimenti irregolari e disuniformi; in sè medesimo sentiva succedersi con ineguaglianza indescrivibile sensazioni e idee, e disperava forse di mai potere misurare il tempo, che senza posa gli sfuggiva dinanzi. Le ore passavano ineguali per l'animo soffrente e per l'uomo lieto; il tempo, che si trascinava come un vegliardo nei giorni del dolore, aveva il rapido corso di un giovane nei vivi istanti di gioia. Solo nel cielo gli astri si movevano in una corsa uniforme, sempre uguale a sè stessa, quasi avessero in sè gli elementi d'una natura superiore, e la calma inturbata di un dio.

In questo libro eterno l'uomo cominciò a leggere la prima misura del tempo, e quando più tardi il genio greco ebbe esaurite tutte le arti destinate a perpetuare la propria storia, scrisse in tal libro, e in esso superbamente perpetuò, i nomi dei propri eroi. In tal libro immortale fissarono l'occhio, e i primi pastori erranti, e i posteriori popoli inciviliti e corrotti, gli uomini più semplici e gli spiriti più sublimi. Ne nacque una scienza, la cui storia si immedesima colla storia dello spirito umano, e porta in sè l'impronta delle strane aberrazioni di questo, e delle sue superbe speculazioni.

Questa scienza calma, tranquilla come i moti che studiava, cominciò dall'annoverare pazientemente le stelle del cielo, ed ancora oggi gli astronomi dedicano a questo scopo gran parte della loro attività.

Sono cambiati i metodi, perfezionati i modi di osservazione, ma lo scopo è pur sempre quello di notare ad una ad una le stelle del cielo e di scriverne in libri determinati le precise posizioni. Su questi libri pieni di cifre ed in apparenza aridissimi si fondarono tutte le speculazioni sulla costituzione dell'universo. In essi gli astronomi poterono, come attraverso ad altrettanti geroglifici, leggere le cose più curiose e i fatti più arcani della natura, quali la precessione, la nutazione, il movimento di traslazione del sole negli spazi interminati del cielo. Le stelle in apparenza così fisse, osservate a grandi intervalli di tempo hanno mostrato dei movimenti propri, ai quali ancora oggi non pochi rivolgono i loro studi.

Dopprima si è creduto che, eliminata da questi movimenti propri delle stelle la componente dovuta al moto di traslazione del sistema solare, non rimanesse nei medesimi e nelle loro direzioni legge alcuna ben determinata. Mädler essendo stato condotto a esaminare i movimenti propri delle stelle del Toro, trovò nei medesimi una comunanza di direzione veramente sorprendente. Per sventura giunto a questo punto Mädler si lasciò trascinare da un sistema preconcetto di idee, e volle dimostrare la sua nota teoria, che nelle Pleiadi esiste il centro del mondo stellare, e che attorno ad Alcione, la stella più brillante nel gruppo delle Pleiadi, si muove tutto il sistema siderale. Questa teoria sostenuta colla foga e coll' entusiasmo di un filosofo greco, fece sì che venisse misconosciuto anche quel poco di vero che in essa è contenuto.

Proctor, studiando i movimenti propri delle stelle, fu condotto alla conseguenza, che in certe parti del cielo le stelle manifestano una tendenza ben marcata a muoversi in modo sistematico secondo una direzione determinata. La comunanza dei movimenti notata da Mädler nella costellazione del Toro non è, secondo Proctor, che un caso isolato, ed uno degli esempi rimarchevoli di un fatto caratteristico, che si può rintracciare in più regioni del cielo.

Mentre le stelle del Toro hanno un movimento sistematico in una direzione sud-ovest, le stelle dei Gemelli e del Cancro hanno invece un movimento co-

mune di traslazione che le porta verso sud-est, e le stelle del Leone mostrano una tendenza ben marcata a muoversi verso la costellazione del Cancro. In alcune parti del cielo le stelle si muovono quasi esattamente nella direzione del movimento proprio, che fu assegnato al sole, in altre paiono seguire una direzione opposta. Nella brillante costellazione della grande Orsa, le stelle β, γ, δ e ζ si muovono tutte con una velocità pressochè identica in una direzione, che le porta verso il punto, dal quale partono tutti i movimenti dovuti alla traslazione del sole nello spazio.

Le stelle α, β, γ di Ariete paiono pure avere un movimento sistematico, sebbene il movimento di α non coincida assolutamente in grandezza e direzione con quello di β e γ, le quali invece si muovono con velocità uguali su linee rigorosamente parallele fra loro.

Proctor non può sottrarsi all'idea di considerare quelle stelle, che presentano un movimento comune della natura sopra descritta, come formanti un sistema distinto, di cui i membri sono, è vero, associati al sistema generale della Via Lattea, ma sono ad un tempo intimamente legati fra loro. Le stelle dell'Orsa maggiore devono, fra le altre, formare un sistema distinto e speciale, nè Proctor saprebbe immaginare altra spiegazione ragionevole della singolare comunanza di movimenti in esse osservata.

Questo concetto di Proctor spiega il fatto, pel quale alcune stelle doppie, che hanno ad un tempo un movimento proprio, paiono non rivolgersi più l'una attorno all'altra. È chiaro che due stelle appartenenti ad uno stesso sistema, possono apparire come una stella doppia, ed in realtà essere ben lontane fra di loro, e muoversi non l'una attorno all'altra, ma tutte e due insieme attorno al centro di gravità del sistema ben più grande del quale fanno parte.

In sistemi di tale natura la durata delle rivoluzioni delle stelle, onde risultano, è tale, che a volerla contemplare il nostro spirito si perde. Mädler ha assegnato alla rivoluzione di Alcor, attorno a Mizar, ζ dell'Orsa Maggiore, una durata di più che 7000 anni. Se queste due stelle hanno un periodo di tale lunghezza, quali saranno i periodi delle stelle che occu-

pano uno spazio di più gradi nel cielo? Ecco una domanda che Proctor fa a sè medesimo, senza pel momento poter dare risposta precisa.

XVIII.

Sulla risolvibilità dei cumuli di stelle.

Vi sono nel cielo alcuni cumuli di stelle così strettamente aggruppate le une alle altre, che all'occhio nudo ed in cannocchiali di mediocri dimensioni appaiono come nubi pallide e luminose, quasi fossero vere nebulose. Solo con cannocchiali potenti si arriva in tali gruppi a separare le stelle in modo ben distinto. La risolvibilità più o meno facile di un cumulo di stelle fu in generale uno dei criteri principali, sul quale si fondarono tutte le speculazioni intorno alla distribuzione della materia nel sistema sidereo.

In primo luogo si è ritenuto che la risolvibilità di tali cumuli di stelle, in quanto fanno parte del sistema sidereo, possa servire a stimare le estensioni relative delle diverse regioni di questo sistema. Quando una porzione di un tal cumulo stellare rimane irrisoluta, fu detto che i limiti del sistema in quella direzione giacciono al di là della portata del cannocchiale, e che per conseguenza l'estensione del sistema in quella stessa direzione è di gran lunga più grande di quella in altre direzioni, nelle quali lo stesso telescopio mostra le stelle separatamente proiettate su un fondo perfettamente oscuro.

In secondo luogo, nel caso di definiti gruppi di stelle, i quali, o giacciono fuori del sistema stellare, o, se giacenti in questi limiti, sono però separati dalle altre parti del sistema e circondati da ogni lato da regioni relativamente sterili, fu in generale ammesso che noi abbiamo nella potenza del telescopio necessaria a effettuare la risoluzione un mezzo di formarci un concetto sulle distanze, alle quali tali gruppi possono giacere.

Proctor impugna la verità di questi principii. Primieramente bisogna considerare che questi cumuli irresolvibili di stelle occupano in generale sul fondo

del cielo una superficie piccolissima. Ammesso il principio che quando una parie della Via Lattea non è risolvibile con potenti cannocchiali, il sistema sidereo ha in quella direzione una estensione grandissima rispetto ad altre regioni della via stessa, ne segue, in grazia appunto dell'area strettissima occupata dal cumulo irresolvibile, che ivi il sistema sidereo si estende solo in una direzione longitudinale, e forma quasi un lunghissimo tubo che punta precisamente verso il sistema solare. Quando Guglielmo Herschel parla di una tal regione del cielo di limitata estensione, cui il suo gran telescopio riflettore di venti piedi non poteva risolvere, noi dobbiamo accettare la conclusione che quivi esiste uno di questi tubi enormi che si spinge, secondo Herschel stesso, lontano nello spazio non meno di 2300 volte la distanza che separa il Sole da Sirio.

Secondo Proctor, è contrario ad ogni probabilità che questo sia lo stato naturale delle cose. Conoscendo che tutte le stelle sono in moto sotto l'influenza della loro mutua attrazione, ed apparentemente sotto l'influenza di altre più grandi forze capaci di generare i grandissimi movimenti osservati, noi dobbiamo difficilmente ammettere in una qualunque parte del sistema sidereo una legge di distribuzione, la quale non risulti da un processo dinamico concepibile. Egli sembra più ragionevole conchiudere, doversi in tali casi piuttosto che ad una enorme estensione in un senso longitudinale pensare ad una reale singolarità di costituzione, e che col crescere della potenza del telescopio l'osservatore, anzichè penetrare più lungi nello spazio, analizza semplicemente in modo più minuto una regione determinata del medesimo.

Se si considera un gruppo di stelle, è chiaro che la sua nebulosità, più che quistione di distanza dal sistema solare, è quistione di costituzione del gruppo stesso, di relazioni, cioè fra lo splendore delle stelle, la grandezza delle orbite da esse descritte, le distanze che separano queste orbite l'una dall'altra, la velocità colla quale sono percorse. Supposto ad esempio che in un gruppo di tal natura la velocità di rivoluzione nelle orbite crescano grandemente, devono ne-

cessariamente i raggi emessi dalle diverse stelle confondersi fra di loro, fondersi l'un l'altro, per così dire, in una luce continua, e far sì che il gruppo, del quale fanno parte, appaia come una nebulosa. Dalla nebulosità di un cumulo stellare sotto tale o tale altro telescopio non si può dunque dedurre tale o tale altra distanza del nucleo dal sole, ma solo congetturare l'esistenza di una costituzione speciale nel nucleo stesso.

Questi concetti di Proctor non hanno tutto il rigore necessario per appartenere alle verità della scienza, sono però molto verosimili. Già Guglielmo Herschel, sebbene nei suoi primi lavori avesse sul criterio della risolvibilità delle stelle svolte alcune congetture, divenute in seguito celebri, sulle distanze nel sistema sidereo, mostrò tuttavia in alcuni suoi lavori posteriori di non attribuire al criterio stesso un troppo grande valore. In una memoria uscita nel 1817 afferma apertamente che i cumuli di stelle hanno in realtà un rapporto più diretto colla condensazione e distribuzione delle stelle nel sistema siderale, che colla loro distanza dal sole, e che un più grande numero di stelle nel campo di visione del cannocchiale può essere spiegato ugualmente sia con una più grande condensazione delle stelle in quella parte della Via Lattea alla quale si tiene rivolto il telescopio, sia con una più grande estensione della via stessa in quella direzione nella quale le stelle appaiono più numerose.

Guglielmo Herschel tradusse nelle sue memorie successive tutte le evoluzioni per le quali passò il suo spirito superiore. Il vecchio Struve, il quale possedeva e conosceva a fondo tutto il tesoro di queste memorie, trovò non di rado confutati nei lavori dell'uomo maturo, i concetti arditi dell'età giovanile. Avvenne però questo di curioso nella storia della scienza, che quanti parlarono in seguito popolarmente di Herschel si arrestarono in generale alle sue idee primitive, forse perchè più sistematiche e suscettibili di una forma più splendida, e trascurarono le limitazioni, le confutazioni che quell'ingegno sovrano aveva con ulteriori meditazioni fatte ai propri concetti stessi.

In questo ordine di idee, che riguarda la costituzione del sistema sidereo, non è ancora possibile portare quello spirito di severità e di precisione, che forma il carattere essenziale delle scienze positive. Si procede ancora in esso per congetture e per ipotesi, ed Herschel, Struve, Argelander hanno presentato come tali le proprie indagini ed i propri concetti. Furono gli uomini che si attribuirono la parte di rendere popolari queste idee, quelli che sventuratamente ne falsarono la natura attribuendo loro il carattere di verità indiscutibili, e nei propri libri, destinati a fare effetto, parlarono a proposito delle stelle di distanze, di rivoluzioni, di sistemi di primo, di secondo, di terzo ordine come se si trattasse di un capitolo di meccanica celeste riguardante il sistema del sole.

La scienza è oramai troppo ricca di concetti e di verità indistruttibili, perchè sia necessario di falsarla rendendola popolare; presentare le verità come tali, le congetture col loro grado di maggiore o minore probabilità, tale è il modo migliore di risvegliare l'attività dello spirito, e indirizzarla a quelle questioni che rimangono ancora insolute nella scienza.

XIX.

Argelander e le stelle variabili.

Il nome venerato dell'illustre vecchio, direttore dell'Osservatorio astronomico di Bonn, al quale mi lega riconoscenza di scolaro, si è certi di incontrarlo in ogni questione che riguardi l'astronomia stellare. In un volume delle *Bonner Beobachtungen*, e sotto il titolo di *Beobachtungen und Rechnungen über veränderliche Sterne,* Argelander pubblica tutte le osservazioni da lui fatte sulle stelle variabili. Esse abbracciano un periodo di 25 anni, e sono 12,400 in numero, astrazion fatta da più di 1200 riguardanti in parte stelle di variabilità solo sospettata, in parte stelle di paragone. Il libro di Argelander appartiene al genere di quei libri destinati a far progredire la scienza più che a universalizzarla; un tesoro per gli astronomi, e per quanti intendono fare indagini in

questo campo della fisica del cielo altrettanto vasto quanto oscuro, esso riesce poco meno che indifferente ai profani e a quanti cercano nei libri scientifici qualche cosa come un trastullo.

Questo libro contiene utilissime comunicazioni riguardanti osservazioni antiche finora non mai pubblicate, calcoli riguardanti il variare dello splendore delle stelle, veri modelli a seguire in indagini di uguale natura, numerosi risultati riguardanti stelle determinate, ottenuti appunto paragonando le nuove alle antiche osservazioni. Questi risultati si riferiscono interamente ai periodi della mutabilità dello splendore delle stelle, senza preoccupazione alcuna rispetto alle teorie fisiche ideate per render ragione di questo fenomeno singolarissimo. Naturalmente Argelander non ha potuto dedurre dalle proprie osservazioni tutti i risultati, che in esse sono implicitamente contenuti; a tale scopo sono necessarie osservazioni ulteriori; e questo forma appunto uno dei titoli scientifici più invidiabili di questo libro, il quale ha una importanza speciale non solo per quanto in esso viene svolto, ma ancora per ciò, che esso sarà come uno dei termini di paragone, sul quale si fonderanno le ricerche avvenire, riguardanti le stelle variabili.

XX.

Federico Tischler.

Giunto alla fine di questa rassegna, mi sia lecito ricordare il nome modesto di un giovane mio collega e, non è gran tempo, compagno di studi. Federico Tischler, astronomo all'Osservatorio di Koenigsberg, morì in seguito a ferite riportate il giorno 14 agosto in una battaglia avanti a Metz. Non aveva che 26 anni. Non intendo di fare qui nè una biografia, nè un elogio. Solo voglio riferire le semplici parole colle quali il direttore dell'Osservatorio di Koenigsberg annunziò la morte immatura dello sfortunato Tischler: « Nel luglio scorso ricevette l'ordine di servire alla patria come sottotenente nel sesto reggimento fanteria Prussia orientale. Obbedì con animo lieto, seb-

bene con ciò venissero interrotti alcuni lavori importanti da lui intrapresi. » Così in Roma antica le virtù cittadine erano il necessario ornamento di ogni uomo, avesse egli l'animo intento ai negozi, alle lettere od alle scienze. Ma di Roma antica, le mura ed i sette colli sono rimasti in Italia, l'animo invitto, l'energia della volontà, il pronto e saggio deliberare, la pertinacia di proposito, il braccio disciplinato e rigoroso sono, almeno pel momento, emigrati presso altre genti sotto altre latitudini.

Onde avere il tempo di raccogliere tutti i materiali scientifici, la relazione sull'*eclisse solare del 22 dicembre,* stesa dal professore G. V. Schiaparelli, sarà pubblicata in fine del volume.

Per la stessa ragione, onde non ritardare la pubblicazione dell'Annuario, si pubblicherà in fine del volume la *Meteorologia e Fisica del globo* del professore F. Denza, il quale dovette, per lo studio della detta eclissi, soggiornare in Sicilia sino al fine dell'anno.

II. — FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI

professore di fisica all'Istituto Tecnico di Milano

I.

Posta e telegrafia pneumatica.

1. *Un po' di storia.* — Già da parecchi anni esiste in Londra una posta pneumatica per cui vengono trasmesse notizie, lettere, dispacci, fra diversi punti della città per mezzo di condotti sotterranei e del lavoro delle macchine pneumatiche. Questa invenzione andò gradatamente, migliorandosi al pari delle altre, e fu recentemente portata ad un alto grado di perfezionamento per opera dei fratelli Siemens. Da principio Latimer Clark aveva diramato dei tubi di non molta lunghezza dalla stazione telegrafica centrale di Telegraph-Street, agli uffici secondari in Cornhill, Lothbury e Mincing-lane; una scatola cilindrica racchiudente lettere e dispacci, e occupante tutto il vano del tubo poteva essere spinta da un capo all'altro del medesimo, tanto in una direzione che nella contraria, facendo il vuoto nel tubo da una parte della scatola e lasciando agire dall'altra parte la pressione dell'atmosfera. Varley in seguito estese notevolmente la distanza di una simile trasmissione, e dispose le cose in modo che il cassetto o la scatola contenente i messaggi venisse spinta alla stazione centrale col mezzo della rarefazione, e da questa venisse invece mandata alle stazioni secondarie a mezzo di aria compressa. Inventò pure un ingegnoso sistema di valvole diretto a meglio utilizzare la pressione motrice ed a rendere più celere la trasmissione. Questa celerità veniva ancora raddoppiata disponendo tra due stazioni due tubi uno allato del-

l'altro e destinati l'uno soltanto al ricevimento della corrispondenza e l'altro solo alla trasmissione. Così due cassette di dispacci potevano simultaneamente viaggiare in senso opposto tra le due stazioni. Nel sistema recente dei Siemens, più cassette ponno invece, come si vedrà, trovarsi contemporaneamente in circolazione negli stessi tubi, ed essere senza interruzione del servizio, ritirate od introdotte in un punto qualsivoglia del tragitto.

2. *Vantaggi dell'uso dell'aria compressa.* — L'idea di una propulsione atmosferica, mediante il vuoto, risale al secolo scorso, e tutti rammentano i tentativi di applicazione che se ne fecero dappoi in Francia e in Inghilterra alle così dette Ferrovie Atmosferiche.

Maggiori vantaggi sembra che debba offrire la propulsione ottenuta per mezzo dell'aria compressa; difatto la cassetta, l'embolo, il veicolo qualunque insomma che ha da percorrere un tubo, quando se ne determini il moto rarefacendo l'aria in quest'ultimo, deve trovarsi all'estremità del tubo opposta a quella dove lavora la macchina pneumatica, e, se il tubo è lungo, ci vorrà un certo tempo prima che la rarefazione vi si propaghi da un capo all'altro, e che quindi la differenza delle pressioni faccia partire il veicolo. Nel caso di un tubo lungo 500 yarde (457 metri) Varley trovò che questo tempo era di 6 a 7 secondi, o, in altri termini, che il veicolo non partiva che 7 secondi dopo che il vuoto era fatto all'altro estremo. Quando si adoperi l'aria compressa questa agisce invece immediatamente sul veicolo e lo mette subito in moto. Nel caso della rarefazione inoltre si incontra un limite nella pressione motrice che è la pressione atmosferica; limite, che non è praticamente conseguibile non potendosi fare entro il tubo un vuoto perfetto; in quello dell'aria compressa questo limite può essere di leggieri superato e astrattamente si potrebbe anzi dire non esservi limite alcuno in questo caso. Combinando gli effetti della rarefazione davanti il veicolo e della compressione dietro di esso è chiaro che la pressione motrice può toccare difatti un limite assai elevato.

La principale difficoltà appariva essere quella della trasmissione rapida dell'aria compressa, in tubi a grandi distanze. Varley mostrò la possibilità di una cotale trasmissione in tubi di piccolo diametro, facendone l'esperimento tra le due principali stazioni telegrafiche di Glasgow, discoste un quarto di miglio inglese (402 metri circa) l'una dall'altra.

3. *La cassetta dei dispacci.* — Uno dei primi miglioramenti introdotti nella posta pneumatica fu quello

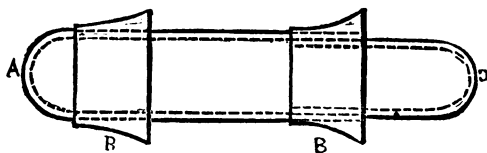



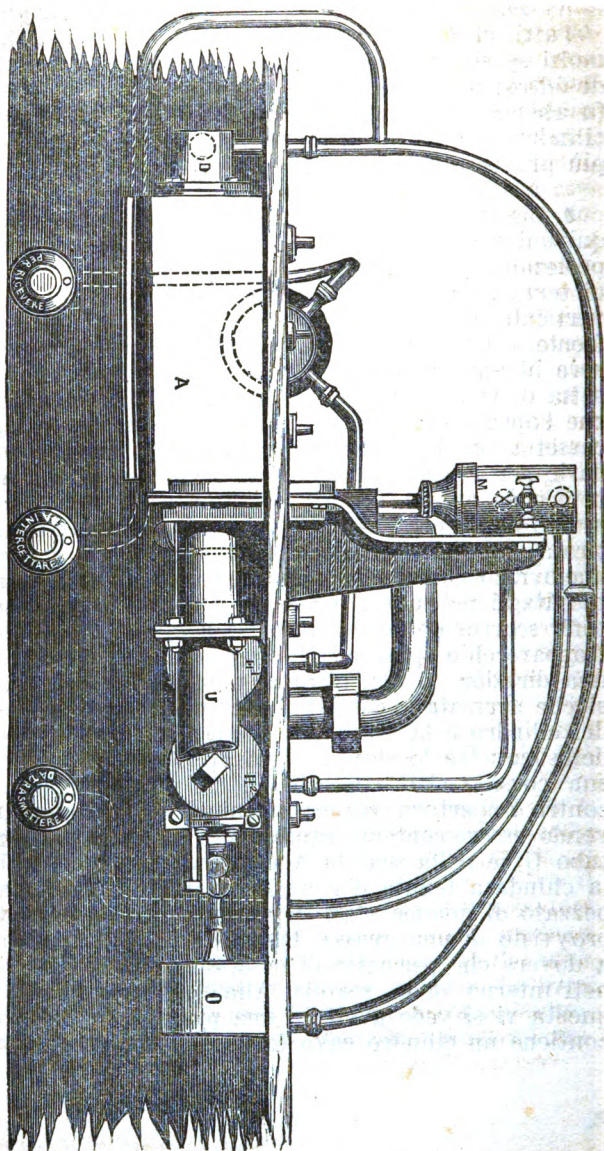
Fig. 1. Cassetta pel trasporto dei dispacci.

delle cassette contenenti la corrispondenza. Da principio consistevano in cilindri cavi di guttaperca A circondati dai collari B,B perchè riempissero esattamente la sezione del tubo e chiusi da un cappello D pure di guttaperca. Ora accadeva di sovente che questo cappello venisse soffiato via mentre il cilindro percorreva il tubo dov'era fatto il vuoto, e ciò malgrado che si fossero praticati nel cappello dei fori per lo sfogo dell'aria. Allora il cilindro arrivava spesso senza i dispacci che lasciava per via, e uno stantuffo mandato dopo per ripigliare il cappello si trovava facilmente intricato nel tubo. Bisognava quindi ricorrere all'acqua per lubrificare quest'ultimo e spazzarne coll'impeto gli ingombri. I collari B si trovavano poi spesso così logori da permettere il contatto tra il tubo e la guttaperca; il calore sviluppato dall'attrito del cilindro contro il tubo ch'esso percorreva colla rapidità di 40 a 50 miglia inglesi (da 65 a 80 chilometri) all'ora, fondeva allora quella guttaperca e le pareti interne del tubo venivano così a tappezzarsi di una materia viscosa, di grave impedimento alla consecutiva trasmissione. La violenza infine con cui la cassetta veniva ad ar-

restarsi contro un cuscino di gomma elastica al termine della sua corsa spesso ne spezzava il davanti.

Tutti questi inconvenienti vennero superati, dopo molti sperimenti, coprendo tutta la cassetta cilindrica di feltro: il cappello fu soppresso e la corrispondenza fu assicurata con una larga fasciatura elastica; il cilindro fu tenuto più lungo e la sua parte anteriore più grossa per meglio reggere all'impeto dell'urto.

4. *Apparecchio pneumatico di Varley.* — Nelle qui unite figure che rappresentano la seconda una proiezione orizzontale, o pianta dell' apparecchio, la terza e la quarta rispettivamente due proiezioni verticali od alzati, uno visto da lato e l' altro di fronte, *U* figura il tubo pneumatico in cui deve scorrere innanzi-indietro con grandissima velocità la cassetta della corrispondenza testè descritta. Intendendo che l'apparecchio sia posto nella stazione centrale, la cassetta verrà spinta da questa alle stazioni secondarie per mezzo dell' aria compressa, e vi arriverà invece da queste per via della rarefazione. Al suo arrivo essa entra nella scatola *A* donde viene poi ritirata, aprendosi il coperchio B. Questo coperchio è manovrato non a mano, ma per mezzo di un'asta attaccatagli nel mezzo e facente corpo con uno stantuffo scorrevole nel cilindro C; il giuoco stesso dell' apparecchio spingendo lo stantuffo nel cilindro in una direzione o nell' altra ai momenti opportuni, fa sì che arrivata la cassetta, lo stantuffo vada in fondo del cilindro e la scatola A si apra, mentre in attesa della cassetta lo stantuffo sta all'altro termine della sua corsa, ed il coperchio è saldamente applicato contro l' apertura corrispondente della scatola. Dovendo essere contemporaneamente rarefatta l'aria nel tubo U, e nella scatola A è duopo che il coperchio la chiuda a tenuta d'aria: il coperchio è perciò tappezzato di gomma elastica vulcanizzata, ed è inoltre provvisto di una grossa lastra di vetro incassatavi a dovere che permette di osservare che cosa accada nell' interno della scatola. Alla parte posteriore di questa vi si vede avvitata una piccola camera D che contiene un cilindro cavo E di caoutchouc vulcaniz-

Fig. 2. Proiezione orizzontale dell'apparecchio di Varley.

zato avente per iscopo di ricevere ed ammortire l'urto della cassetta che arriva, come s'è visto, con una velocità di 80 chilometri all'ora, e, in causa della reazione oppostavi, di aprire una valvola, determinando così il ritiro dello stantuffo in C e il distacco del coperchio B. *M* è un altro cilindro analogo al cilindro C in cui scorre in una direzione o nella contraria un embolo, sempre per il giuoco della macchina, alla cui asta è attaccata una specie di valvola a cassetta *N* che può intercettare la comunicazione tra la scatola A ed il tubo U. La valvola N viene a chiudere questa comunicazione quando si sta spedendo una cassetta, cioè si lavora coll'aria compressa, la quale viene allora introdotta in U tra la valvola N e la parte posteriore della cassetta. Nell'atto di ricevere la valvola N è ritirata.

In un locale sottoposto a quello dov'è l'apparecchio che stiamo descrivendo, trovansi due grandi camere o cilindri robusti di ferro e frammezzo una motrice a vapore che rarefa di continuo l'aria nell'una e la comprime nell'altra. Chiameremo la prima *camera del vuoto* e la seconda *camera di condensazione*. Queste camere ponno comunicare entrambe colla camera I, quella del vuoto mediante il tubo J e l'altra mediante il tubo K ciascuno di 38 millimetri di diametro interno; la camera I poi può essere posta in comunicazione coll'origine del tubo pneumatico *U* a mezzo del condotto *L*. Queste diverse comunicazioni ponno essere singolarmente stabilite o soppresse per mezzo di valvole manovrate in modo affatto analogo alle precedenti per opera di stantuffi chiusi nei cilindri H_1. H_2 ed O.

I diversi movimenti opportuni all'esercizio dell'apparecchio si compiono premendo sopra uno dei bottoni F_1, F_2, F_3 nel modo seguente.

Quando si debba ricevere la cassetta da una stazione corrispondente, l'impiegato preme il bottone F_1 per cui tosto si apre la valvola V_1 che pone i cilindri H_1 e C in relazione colla camera del vuoto. In conseguenza di ciò lo stantuffo ch'è in C, si muove chiudendo ermeticamente la scatola A, mentre il salire dello stantuffo in H_1 aprendo la valvola allo sbocco

di J pone la camera I, e (per il condotto L) anche il tubo pneumatico U e la scatola A in comunicazione colla camera del vuoto. La valvola di J è tenuta aperta dallo scatto T_1, finchè dura l'operazione della rarefazione, cioè fino all'arrivo della cassetta in A. Appena che la rarefazione si è propagata sino all'altra stazione la pressione atmosferica spinge la cassetta alla stazione centrale, dove è ricevuta nella scatola A ed urtandovi il cilindro E fa aprire la valvola che è in D. L'aprirsi di questa valvola stabilisce una comunicazione tra i cilindri D ed O: lo stantuffo di quest'ultimo si pone subito in moto ed agendo sulla leva angolare R spinge la verghetta S liberando lo scatto T_1, e chiudendo quindi immediatamente la comunicazione colla camera del vuoto; nello stesso tempo esso apre la valvola P che lascia rientrare l'aria esterna in I e quindi in U ed in A producendo il distacco del coperchio. Tutta questa operazione non esige che tre secondi di tempo, ben inteso dopo l'arrivo della cassetta in A.

Quando si tratti invece di spedire la corrispondenza, l'impiegato comincia ad introdurre la cassetta per la scatola A nel tubo U spingendovela col dito finchè sia oltrepassato il posto della valvola a cassetto N; e indi preme il bottone F_3. Si apre con ciò la valvola V_3 ha per essa una comunicazione tra la camera di condensazione ed il cilindro M. Tosto lo stantuffo di questo si pone in moto e la valvola N intercetta la comunicazione tra A ed U; appena però quello stantuffo abbia oltrepassato il tubo X, l'aria compressa comincia ad entrare nel cilindro H_2 ed alzandone lo stantuffo apre la valvola allo sbocco di K e quindi la comunicazione tra la camera di condensazione e lo spazio I, e tra questo ed il tubo U per via del condotto L. La valvola Q nell'interno di I impedisce la fuga dell'aria compressa. Mentre l'azione dell'aria compressa spinge la cassetta al termine del suo viaggio, l'arresto T_2 tiene sollevata di continuo la valvola di K. Appena la cassetta arrivi alla stazione destinataria vi urta un congegno che, chiudendo istantaneamente un circuito voltaico, fa suonare un campanello elettrico alla stazione mittente. Allora l'impiegato, così avvisato che la cassetta è in porto, preme il bottone F_2, aprendo per mezzo della valvola V_2 una comunicazione tra la camera del vuoto ed i cilindri O ed M. Subito lo stantuffo di quest'ultimo dà indietro ritirando la valvola N, mentre quello di O agendo sempre sulla leva R e per mezzo di questa sulla verghetta S,

libera l'arresto T_2 e toglie le comunicazioni colla camera di condensazione. Si apre contemporaneamente la valvola Q e ben tosto tutto è in ordine per una nuova trasmissione o per ricevere una cassetta.

5. *Apparecchio di Siemens.* — L'apparecchio Siemens che rappresenta l'ultimo perfezionamento nella posta pneumatica fu posto in opera lo scorso gennaio all'Ufficio centrale in Telegraph-Street, dove funziona tra questo e l'Ufficio generale delle Poste. Si parla di estenderne l' applicazione all' Ufficio succursale in Temple-bar, e in seguito sino al palazzo del Parlamento.

Invece di un tubo diritto, come nei casi precedenti, steso tra le due stazioni corrispondenti e che le cassette percorrono dall'una all'altra innanzi e indietro, o di due tubi paralleli, per accelerare il servizio, uno dei quali per la sola trasmissione e l'altro per la recezione, nel nuovo sistema, un tubo parte dalla stazione centrale o principale e passando per parecchie stazioni intermedie non situate in linea retta, ritorna alla prima stazione, formando così un circuito chiuso o continuo. Le due estremità del tubo raccolte entrambe alla stazione centrale vi sono in comunicazione permanente, l' una con una camera del vuoto, dove cioè l'aria è rarefatta senza posa da una macchina pneumatica e l' altra con una camera di condensazione dove l'aria è mantenuta ad un grado costante di pressione non inferiore alla pressione atmosferica. Una cassetta quindi che venga introdotta ad un istante qualsiasi in un punto qualunque del circuito, si troverà issofatto sollecitata a moversi dalla differenza di pressione che la sua stessa introduzione determinerà nelle parti del tubo, davanti e dopo di essa. La cassetta non potrà quindi percorrere il circuito che in un senso cioè dall'estremo comunicante colla camera di condensazione verso quello comunicante alla camera del vuoto, e qualunque sia il punto e il momento della sua introduzione, camminerà innanzi sino alla stazione centrale, a meno che non venga ritirata prima. Similmente una cassetta partita dalla stazione centrale percorrerà anch' essa

il circuito nello stesso senso, e potrà essere ricevuta ad una qualunque delle stazioni a cui passerà dinanzi; altrimenti ritornerà alla stazione centrale. Il meccanismo che ora descriveremo e che esiste alle stazioni intermedie permette all'impiegato di ciascuna di que-

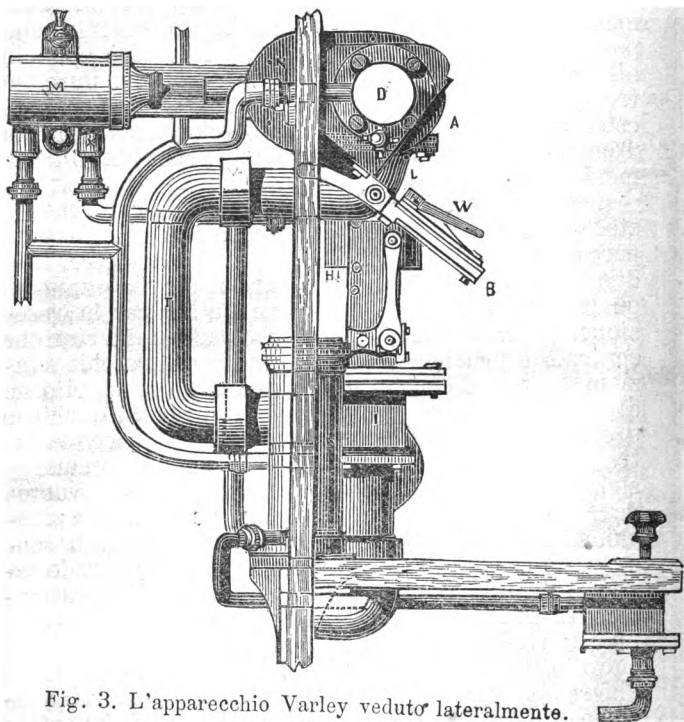



Fig. 3. L'apparecchio Varley veduto lateralmente.

ste stazioni di ritirare la cassetta destinata per quella stazione e sostituirvene un'altra colla corrispondenza da trasmettersi, compiendo tale operazione in un batter d'occhio senza alterare per nulla le condizioni del circuito nè impacciare il movimento di altre cassette che in quell'istante potessero trovarsi in circolazione. Un primo e notevolissimo vantaggio di questo sistema

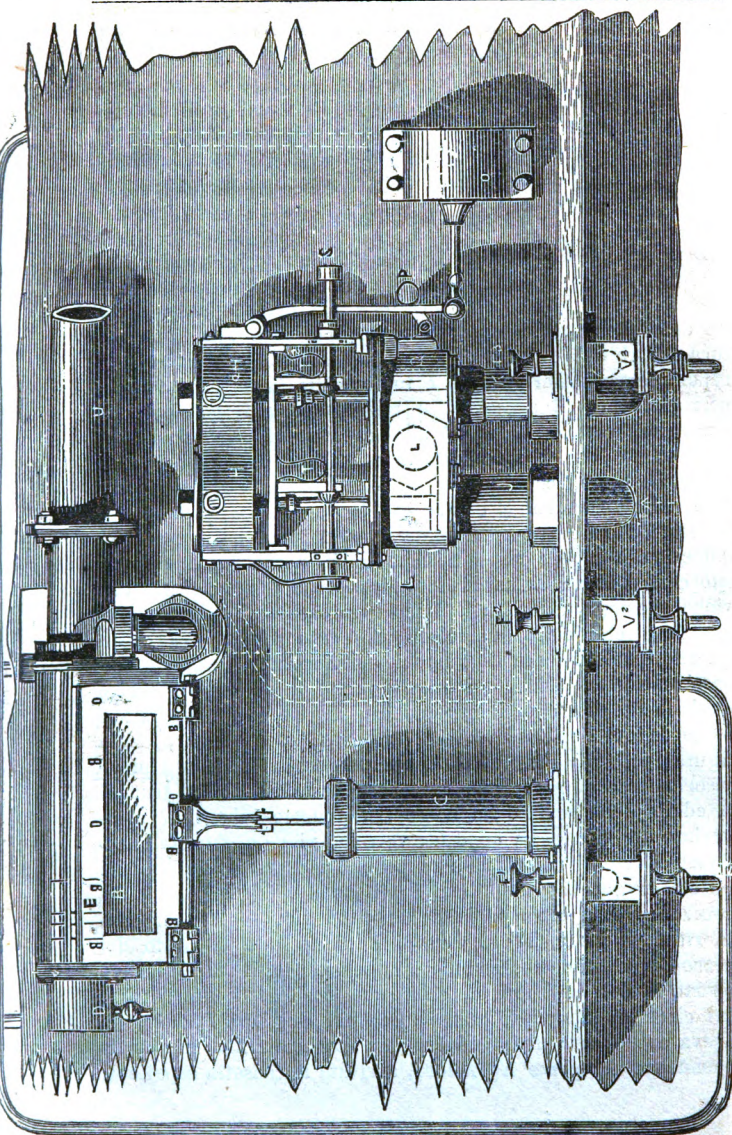



Fig. 4. L'apparecchio Varley veduto di fronte.

è dunque questo che più cassette di corrispondenze ponno trovarsi simultaneamente in moto sullo stesso circuito.

Per intendere come ciò possa avvenire, s'immagini il lettore che il circuito pneumatico, AA_2, sia interrotto alla stazione intermedia che si considera, mancandone un pezzo alquanto più lungo di una cassetta di corrispondenza.

Due pezzi di tubo F ed A_1 di dimensioni corrispondenti al pezzo mancante sono fermati entrambi parallelamente al tubo del circuito in una intelajatura che si può inclinare sopra un' asse E per modo che con una spinta data alla impugnatura DD, l' uno o l' altro di quei pezzi può essere introdotto repentinamente nel circuito e togliervi la lacuna indicata. Il pezzo P serve ad arrestare e ritirare la cassetta destinata per quella stazione e perciò all' estremo più vicino ad A_2, supponendo che il moto dell' aria e della cassetta succeda da A verso A_2, è chiuso da un fondo piano con un piccolo foro nel suo centro. È chiaro che la cassetta battendo contro questo fondo ne verrà arrestata e potrà quindi essere tolta dal circuito appena ne sarà rimosso il pezzo F. Il foro al suo centro serve a lasciar sfuggire gradatamente l' aria che viene a comprimersi tra il fondo e la cassetta all' arrivo di questa e che colla sua elasticità serve intanto ad estinguerne gradatamente la velocità ammorzando l' impeto eccessivo con cui altrimenti questa verrebbe ad urtare contro quel fondo. Perchè l' introduzione del pezzo F non alteri le condizioni del circuito, si è disposto, come appare dalla figura, un tubo ricurvo CC' destinato a servire allora provvisoriamente di passo alla corrente d' aria tra i due tronchi A ed A_2 del circuito. La bocca C di questo tubo ch' è ordinariamente chiusa da apposita valvola, viene aperta nell'atto stesso in cui si inserisce il pezzo F e rimane aperta finchè questo rimane in posto. Così la cassetta è trattenuta ma la corrente d'aria continua senza impedimento. — Appena che si ritiri il pezzo F, la valvola si richiude e il posto del pezzo F viene immediatamente occupato da A_1, il quale essendo aperto ai due capi non fa altro che togliere l' interruzione del circuito. Mentre il pezzo F era nel circuito, l' impiegato aveva avuto cura di introdurre una cassetta colla sua corrispondenza nel pezzo A_1, Allora, arrivata la cassetta aspettata,

non ha che a dare un colpo all' impugnatura D per ritirare il pezzo F e surrogarvi l'A_1. Appena che questo sia nel circuito, la cassetta ch'esso contiene, obbedendo alla differenza di pressione si move nella direzione comune e colla velocità delle altre. L'operazione di ricevere la corrispondenza e spedirne ad una data stazione intermedia non richiede quindi altra manualità che quella di un moto angolare di andata e ritorno ossia di una oscillazione di un manubrio: in conseguenza è celerissima.

Non è duopo certamente che si faccia notare al lettore come sia necessario, perchè l' apparecchio funzioni in modo soddisfacente, che la sostituzione di uno dei tubi F ed A_1, all'altro succeda a perfetta tenuta d'aria. Perciò i due capi di questi tubi terminano alle superficie esterne di due tavole perfettamente piane le quali combaciano esattamente colle pareti pure perfettamente piane della impalcatura che sorregge le estremità dei tronchi A ed A_2. Il sistema rigido girevole sull' asse E, costituito da queste tavole e dai tubi F ed A_1, è poi guidato nei suoi movimenti da due bottoni sporgenti esternamente alla parte superiore di dette tavole e scorrenti in scanalature ad arco circolare praticate nelle pareti della impalcatura.

L'apertura o la chiusura del canale CC' ai momenti opportuni si ottiene in questo modo. Al principio di questo vi è nel suo interno una valvola piatta simile a quella dei condotti del fumo delle nostre stufe. La valvola segue i movimenti d' un braccio di leva *h* esterno al canale. Ora un' appendice attaccata al telajo urta questo braccio sollevandolo e tenendolo sollevato quando si inserisce e rimane in posto il pezzo F; allora la valvola è aperta. Lo stesso appendice abbassa il braccio *h* e richiude la leva tosto che il telajo faccia il movimento inverso.

Il foro che si è riservato al fondo di F, oltre lo scopo di attutire l'impeto della cassetta al suo arrivo, ne ha un altro. Ritirato il pezzo F dal circuito, dopo raccolta la cassetta, e sostituitovi il pezzo A_1, la canna F viensi a trovare in tal posto che quel foro riesce rimpetto ad una bacchettina di ferro disposta secondo l' asse di F e scorrevole in apposita guida. Con un colpo dato all'altra estremità della bacchettina, la si spinge nel foro in discorso e la cassetta vien tosto così cacciata fuori dalla bocca del tubo F.

Resta a vedersi in qual modo l' impiegato di una stazione secondaria possa conoscere se sia o non sia destinata per lui la cassetta che in un dato istante viene a passargli dinanzi, giacchè, come s' è detto, in qualunque momento, parecchie ve ne saranno in circolazione. Partendo i messaggi sempre dalla stazione centrale vi sono due maniere con cui si può avvertire una data stazione della corrispondenza speditale e sono l' una, di darne avviso con un campanello elettrico, e l' altra, preferibile alla prima, di fare le spedizioni per le singole stazioni a regolari, sebbene brevissimi, intervalli di tempo. Se in tal caso ciascuna stazione è munita di un orologio elettrico che segni esattamente l'ora della stazione centrale, l'impiegato non avrà che ad osservare l'orologio per trovarsi pronto a ricevere ed a trasmettere all'istante opportuno. I messaggi, s'è detto che partono sempre dalla

Fig. 5. L'apparecchio di Siemens, di prospetto.

stazione centrale; veramente il sistema non lo esige e una stazione intermedia potrebbe comunicare direttamente con un'altra consecutiva qualsiasi del circuito. Ma per la regolarità del servizio, massime se si adotti il secondo modo di avviso, val meglio che le cassette spedite dalle singole stazioni intermedie procedano diritto sino alla centrale, dalla quale verranno poi inviate alla loro destinazione, percorrendo il circuito sempre nello stesso senso.

Fig. 6. L'apparecchio di Siemens, visto per di sopra.

Per semplicità di discorso si è supposto che alla stazione centrale sianvi le estremità di un solo circuito. Invece, ed è un altro vantaggio del sistema, più circuiti ponno metter capo alla medesima stazione centrale.

La figura 7 rappresenta il caso di tre circuiti A, B, C diramati dalla stessa stazione centrale D e di cui il primo contiene 3 stazioni secondarie, il secondo ne ha 4 e l'ultimo 7. — Chi volesse spedire una lettera, per esempio, dalla stazione 3 del circuito B alla 4 del C, non avrebbe che ad impostarla alla prima di queste: essa viaggerebbe per tutto il resto del circuito B trapassando la stazione 4 e arriverebbe in D: al momento convenuto sarebbe poi da D rimessa in cammino sul circuito C per la stazione destinataria 4.

Sebbene dalla stazione centrale si diramino più circuiti distinti, pure basta in queste un solo apparecchio di condensazione e di rarefazione dell'aria. La figura 8 indica la disposizione pel caso di tre circuiti A, B, C. — Nell'interno della stazione sono la camera del vuoto M_2, quella di pressione M_1 e tra loro in M la tromba che rarefà l'aria nell'una e la comprime nell'altra. I capi A_2, B_2, C_2 di ritorno di ognun circuito sboccano in M_2; gli altri estremi A_1, B_1, C_1 sono in relazione con M_1. Su ciascun circuito vi sono, l'uno rimpetto all'altro, due apparecchi X, Y; il primo dei quali, nella stazione centrale, non serve che all'invio delle cassette e l'altro invece a riceverle.

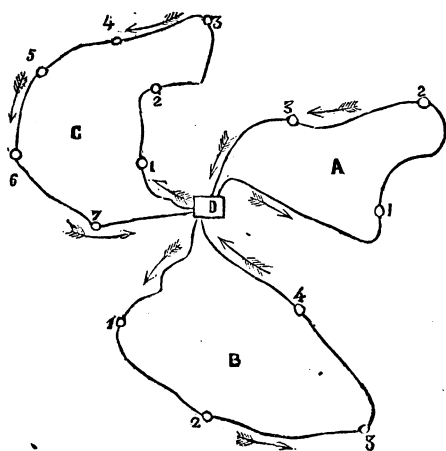



Fig. 7. Diramazione di vari circuiti dalla stazione centrale.

Un ultimo vantaggio del sistema a circuito continuo è questo che si può sostituirvi all'aria l'idrogene o il gas illuminante raggiungendo una maggiore velocità di trasmissione; oppure anche adoperarvi dell'aria artificialmente disseccata; tutto ciò è importante massima per i circuiti di notevole lunghezza. Difatto la velocità di trasmissione è inversamente proporzionale al quadrato della lunghezza del tubo e alla densità del gas in movimento; perciò quanto più

il gas sarà specificamente leggiero tanto maggiore sarà nello stesso tubo e colla stessa pressione motrice, la velocità della corrente. Nei lunghi tubi poi, l'umidità condensandosi offre una difficoltà alla trasmissione che rende indispensabile il disseccamento dell'aria o del gas. Quando si adoperi un altro gas in luogo dell'aria, dovrà esistere alla stazione centrale un apparecchio che ne produca di continuo in quella misura che basti a compensarne il disperdimento.

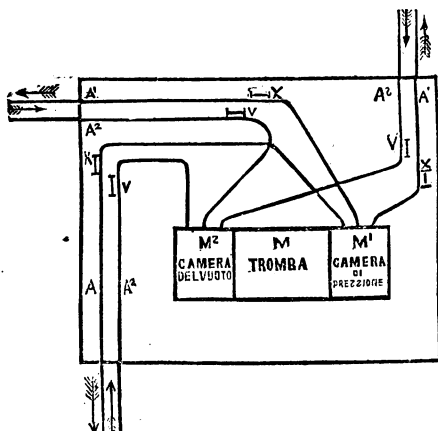



Fig. 8. Disposizione degli apparecchi alla stazione centrale.

Quindici circuiti, diramantisi dal Telegraph-Street Office, lavorano attualmente dalle dieci del mattino alle otto di sera, e trasportano parecchie migliaia di messaggi per settimana. I diametri dei tubi pneumatici variano da 38 a 76 millimetri, e la tromba pneumatica è attivata da una motrice a vapore, servita da due caldaie della lunghezza di metri 4,27, del diametro di metri 1,5 e con una pressione di 2 atmosfere ed un quarto.

Secondo il progetto di Siemens la consegna d'una lettera tra due stazioni sarebbe guarentita nel termine di mezz'ora colla spesa di quattro soldi inglesi.

6. *Campanelli e telegrafi pneumatici.* — Oltre la posta pneumatica, cioè la trasmissione di lettere e dispacci autografi ottenuta nei modi che si sono descritti mediante lo squilibrio della pressione nei tubi di condotta, si è risolto anche il problema della trasmissione di segnali a modiche distanze per mezzo dello squillo di campanelli, o di segni visibili, o del lavoro di un ricevitore telegrafico ordinario, prodotti da una condensazione che a guisa di un'onda si propaghi in un tubo lungo e sottile pieno di aria.

I campanelli pneumatici di Walcker, di cui esiste qui in Milano presso il signor Perrier, il deposito generale per l'Italia, minacciano di soppiantare i campanelli elettrici che si andavano con tanto favore introducendo negli offici, negli alberghi, e perfino nelle case particolari. Il concetto su cui si fondano è assai semplice. Si immagini un tubo di metallo inglese di piccolo diametro, che colleghi i locali tra i quali sono da trasmettersi i segnali, per esempio, l'anticamera e una stanza qualsiasi posta in qualunque parte dell'edificio. Questo tubo finisce da una parte, quella da cui devono partire i segnali, con un pezzo di tubo di caoutchouc pendente lungo la parete a modo degli ordinari cordoni dei campanelli, ed è terminato invece che dal solito fiocco da un rigonfiamento o borsa pure di caoutchouc in forma di pera. All'altra estremità, quella dove i segnali devono essere ricevuti, il tubo termina con un'altra sacca di caoutchouc in forma di una scatola cilindrica piatta. Il tubo e le due borse che lo terminano sono pieni d'aria a densità naturale, e formano uno spazio ermeticamente chiuso. Stringendo in mano la pera ed esercitandovi così colle dita una moderata pressione, l'aria della pera è spinta in gran parte nel tubo e la condensazione che così vi desta si propaga per tutta la sua lunghezza fino all'altra sacca cilindrica che all'arrivo dell'onda condensata si gonfia, per il che le sue basi si allontanano l'una dall'altra. Il movimento impresso in questa maniera alla borsa cilindrica, fa sì che venga respinta una piccola leva che tratteneva il martelletto destinato a percuotere la campanella: il martelletto è liberato, colpisce e fa suonare la campanella. Ces-

sando di stringere la pera questa si ridistende e si rigonfia per l'elasticità delle sue pareti; si determina quindi un movimento inverso nell'aria dell'apparecchio che vi restituisce l'equilibrio primitivo, e perciò anche la borsa cilindrica ripiglia le dimensioni e la posizione ordinaria; la leva è ricondotta da una molla antagonista a contatto di essa e il martelletto è immediatamente arrestato.

Il gonfiarsi della borsa cilindrica all'estremità del tubetto metallico può facilmente, oltre al moto del campanello, produrre, ove occorra, la comparsa di un numero o di una lettera o di altro segnale visibile sopra un apposito quadro, appunto come accade pei campanelli elettrici negli alberghi e negli uffici dove è duopo non solo di richiamare collo squillo l'attenzione delle persone di servizio, ma di indicare benanco donde sia partito il segnale.

Due apparecchi consimili ai detti quadri ponno trovarsi alle due estremità del tubo, uno in un locale e l'altro nell'altro. Allora è soppressa la pera, e il movimento dell'aria si determina a mezzo di un bottone che da una parte si comprime e dall' altra invece si tira. Questi bottoni sono rispettivamente attaccati alle solite borse di caoutchouc che terminano il tubo ai due capi. L' onda di condensazione o di rarefazione così destata e propagata nel tubo, per mezzo dell'uno o dell' altro bottone, determina in modo analogo al già detto, la comparsa di un richiesto segnale all'altro estremo del tubo. Così per mezzo di un unico tubo ponno trasmettersi fra i due locali e nei due sensi opposti dei segni convenzionali.

Le applicazioni di queste trasmissioni pneumatiche sono molteplici e curiosi. Volete essere sicuri che nessuno entrerà a vostra insaputa nel vostro fondaco, nel vostro studio, dovunque teniate cosa che vi prema? Non avete che a stabilire uno di questi tubi, innicchiato e nascosto nelle pareti, tra la vostra camera da letto e e quel locale. Nella vostra camera avrete il campanello, all'altro estremo il tubo invece che colla pera terminerà con una borsa cilindrica disposta entro la serratura dell'uscio di quel locale. Chiunque farà per introdurvisi, mettendo nella toppa una chiave, un

grimaldello, un arnese qualunque da aprirla, premerà senza saperlo e senza avvedersene su quella borsa, e un' onda di condensazione serpendo tacita lungo il tubo farà tosto squillare il campanello nella vostra camera. Voi sarete avvertiti della sua presenza e del suo tentativo, mentre il mariolo, non udendo il suono, non sospetterà nemmeno la possibilità di essere scoperto.

Un banchiere, un direttore d'uno stabilimento potrà lasciare le chiavi della cassa di ferro in custodia di chicchessia, chè la cassa non potrà aprirsi senza il suo permesso. Nella serratura di quella cassa basta che siavi un nottolino che trattenga gli ordigni e che si appoggi sopra una delle solite borse cilindriche di caoutchouc raccolta nella serratura. Finchè questa non verrà gonfiata il nottolino impedirà inesorabilmente il giuoco delle chiavi, e non sarà che quando per mezzo della pressione esercitata sulla pera all'altro estremo del tubo verrà gonfiata la borsa che, respinto il nottolino, la cassa potrà essere aperta.

I tubi di metallo inglese che ponno avere un 5 millimetri di diametro esterno sono facili a porsi in opera, e non esigono nelle muraglie dei fori notevolmente più larghi di quelli che si fanno per il passaggio dei fili di ferro dei campanelli comuni o dei reofori dei campanelli elettrici. Ponno facilmente celarsi dietro le cornici e sotto le tappezzerie. La giunzione dei vari pezzi si fanno in modo analogo a quello con cui si congiungono i successivi tronchi dei condotti del gas illuminante, ma si può anche unirli con brevi tubi di caoutchouc di giusto diametro in cui si impegnino i capi dei tronchi che si vogliono connettere.

La distanza a cui si ponno trasmettere i segnali con pere e borse di dimensioni ordinarie è di 200 metri; ma si può al bisogno estendere la trasmissione a maggiori distanze adoperando borse di caoutchouc di maggiori dimensioni.

I vantaggi che i campanelli pneumatici presentano sugli elettrici, sono la sicurezza e la durata del loro esercizio, ed una maggiore economia sia nel costo primitivo, sia nella manutenzione. L'imperfezione dell'isolamento, i contatti accidentali, i capricci delle

pile, l'influenza dello stato atmosferico, non sono più a temersi in questi apparecchi, i quali ponno seguitare a funzionare per lungo tempo senza che si tocchino.

La comodità che offrono di trasmettere in modo ben certo e distinto dei segnali visibili e silenziosi, sopprimendo il campanello, ne rendono in qualche caso l'uso assai prezioso, e, se i lettori se lo rammentano, è appunto per mezzo di un telegrafo pneumatico che si trasmettevano gli ordini e le indicazioni opportune sulle navi durante l'immersione dell' ultimo canapo transatlantico.

7. *Telegrafo del signor Guattari.* — Lo scorso luglio, il signor Guattari, nostro compaesano, esponeva in Londra un telegrafo pneumatico di sua invenzione in cui, con un metodo analogo a quello che si è descritto, faceva funzionare un Ricevitore di Morse. Il Ricevitore era all'estremità di un tubo di gomma elastica vulcanizzata di 13 millimetri circa di diametro interno e lungo ben 500 metri. Questo tubo ch' era avvolto sopra un tamburo, poteva comunicare all'altra estremità con un serbatoio di rame contenente dell'aria compressa ad 1 atmosfera ed $^1/_4$. Una tromba era destinata col suo lavoro a mantenervi costante questa pressione, e il *commutatore* telegrafico si riduceva ad un congegno per cui veniva aperta per tutto il tempo che si premeva sul bottone, la comunicazione tra il detto tubo ed il serbatoio dell' aria compressa. L' onda condensata, percorrendo tutta la lunghezza del tubo, faceva alzare all' altro capo la leva del Ricevitore e la manteneva alzata per tutto il tempo che si teneva compresso il bottone. Dopo una molla antagonista la ritirava. Così, come nel caso del telegrafo elettrico comparivano sulla lista di carta dell' apparecchio dei *punti* e delle *lineette* ad opportune distanze per rappresentarvi le lettere e le cifre secondo l' alfabeto di Morse. L' apparecchio funzionò bene, i segni apparvero ben distinti e la celerità di trasmissione fu a un dipresso la metà di quella che si avrebbe avuto col telegrafo-elettrico. Ricorrendo ad un mezzo meno dispendioso della tromba per man-

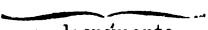
tenere la compressione nel serbatoio di rame, la spesa di tutto l'apparecchio e del suo esercizio sarebbe ridotta a pochissima cosa, e potrebbe surrogare vantaggiosamente gli altri mezzi di comunicazione a quelle distanze e in quelle condizioni in cui non fossero applicabili gli *speaking tube* (portavoci). La distanza della sua azione potrà forse estendersi maggiormente, e si potrà crescerne la celerità, adoperando, come negli apparecchi del Walcker, tubi metallici anzichè di gomma; ai quali potrebbe essere preferito in quei casi in cui invece di un numero limitato di segnali convenuti da trasmettersi tra due posti, potesse occorrere di mantenere tra loro una corrispondenza qualunque.

II.

Degli effetti del movimento sul tono delle vibrazioni sonore e sulla lunghezza delle onde luminose.

1. *Modificazioni del suono prodotte dal movimento dell'ascoltatore o del corpo sonoro.* — È stato notato da molti come l'altezza di un suono venga a modificarsi se mentre il suono è udito, vada crescendo, oppure scemando con opportuna rapidità la distanza fra l' ascoltatore ed il corpo sonoro. Così il fischio delle palle da fucile, giusta l'osservazione di Babinet, riesce più acuto se il loro movimento è diretto verso la persona che lo ode che non quando sia diretto in modo opposto; e il fischio d'una locomotiva, secondo Scott Russell, pare più acuto a chi si trovi sopra un altro convoglio che corra all'incontro di quella locomotiva e più grave a chi stia sopra un convoglio che vada in senso contrario.

La spiegazione di un tale fenomeno è semplice ed ovvia. Dipendendo difatti l'altezza della nota sonora percepita, dal numero delle pulsazioni ricevute in un dato tempo dall'orecchio dell'ascoltatore, è chiaro che se costui corre verso la sorgente sonora, o questa si avvicina abbastanza velocemente a lui, il suo orecchio potrà accogliere un numero di onde sonore mag-

giore di quelle che avrebbe ricevute in egual tempo, non mutando la rispettiva distanza; e che, per lo contrario, se si allontana rapidamente dal corpo sonoro, o questo si allontana da lui, egli ne riceverà invece in numero minore. Pertanto nel primo caso giudicherà quel suono più acuto, e nel secondo più grave di quello che gli sarebbe parso rimanendo sempre alla stessa distanza dal corpo sonoro.

Questa spiegazione regge manifestamente tanto pel caso di un suono semplice, come per quello di uno composto; giacchè essendo alzate od abbassate in uno stesso rapporto le singole note componenti, si troverà pure alzato od abbassato dello stesso intervallo anche il suono risultante o composto (1).

2. *Relazione tra la velocità del movimento e la modificazione del suono.* — La modificazione prodotta dal movimento nell'altezza del suono, non riesce però la stessa, come potrebbe sembrare a primo aspetto, tanto se si trovi in moto l'ascoltatore quanto se si mova invece il corpo sonoro. Un facile calcolo, conduce ai risultati che si trovano consegnati nella seguente tabella:

(1) Sarà accaduto a qualcuno dei miei cortesi lettori di imbattersi qualche volta in una lunga fila di carri uscenti a regolari intervalli da una caserma e seguenti poi con moto uniforme uno stesso cammino.

S'egli si sarà fermato a vederli sfilare, gliene saranno passati dinanzi in un dato tempo, poniamo in 10 minuti, quanti ne sono usciti intanto dalla porta. Ma se mentre i carri sfilavano, lui seguitava la sua via in direzione opposta a quella dei carri ne avrà incontrato nello stesso tempo un numero maggiore, perchè dopo 10 minuti si troverà rimpetto ad un carro che, s'egli fosse stato fermo, non gli sarebbe comparso a lato che alcuni minuti più tardi e se quel signore si moveva invece nella stessa direzione dei carri ne avrà, sempre nello stesso tempo, veduto un minor numero, perchè in capo a quei 10 minuti il carro che lo raggiunge gli sarebbe passato sotto gli occhi alquanti minuti prima s'egli fosse stato fermo.

VELOCITA' con cui si muove il corpo sonoro, restando fermo l' ascoltatore	VELOCITA' con cui si muove l'ascoltatore, restando fermo il corpo sonoro	INTERVALLO di cui riesce modificata l'altezza della nota percepita	
+ 170 metri al minuto secondo	+ 340 metri al secondo	un'ottava	in aumento dell'altezza
+ 113,3 » » »	+ 170 » »	una quinta	
+ 68 » » »	+ 85 » »	una terza maggiore	
+ 37,8 » » »	+ 42,5 » »	un tono maggiore	
+ 21,25 » » »	+ 22,6 » »	un semituono	
0 » » »	0 » »	nessuno: la nota fondamentale	
— 22,6 » » »	— 21,25 » »	un semituono	a decremento dell'altezza
— 42,5 » » »	— 37,8 » »	un tono maggiore	
— 85 « » »	— 68 » »	una terza maggiore	
— 170 » » »	— 113,3 » »	una quinta	
— 340 » » »	— 170 » »	un' ottava	

Le velocità che nella precedente tabella si sono contrassegnate col segno + rispondono al caso che la distanza tra il corpo sonoro e l'ascoltatore vada diminuendo, le altre a quello in cui essa vada aumentando.

Se il corpo sonoro e l'ascoltatore si movessero contemporaneamente uno verso l'altro, ovvero in senso opposto, l'intervallo musicale di cui sarebbe modificata la nota percepita, si avrebbe, moltiplicando tra loro gli intervalli corrispondenti al moto di ciascuno di loro nell'ipotesi che l'altro intanto sia fermo. Così se mentre il corpo sonoro si avanzasse verso l'ascoltatore con una velocità di 170^{m} al secondo, questi vi corresse incontro colla velocità di 22^{m},6, l'intervallo di cui parrebbe alzata la nota percepita sarebbe di *un' ottava* moltiplicata per un *semitono maggiore* cioè $2 \times \frac{16}{15}$ od altrimenti sarebbe l'*ottava* più alta della nota prodotta innalzata di un semitono maggiore. Se mentre il corpo sonoro invece si move all'incontro dell'ascoltatore colla velocità di 68^{m}, questi si movesse in senso contrario colla velocità di 37^{m},8, la nota percepita sarebbe la *terza maggiore* della prodotta abbassata di un *tono maggiore*.

3. *Apparecchio dimostrativo di Fizeau.* — Il signor Fizeau fece costruire un apparecchio assai semplice per mezzo del quale agevolmente può constatarsi il fenomeno in discorso. Questo apparecchio ch' è una semplice modificazione della nota Ruota di Savart, consiste in una ruota o disco R di mezzo metro di diametro a cui si può imprimere con un sistema cinematico un moto rotatorio intorno al proprio asse con una celerità variabile a grado dell'operatore.

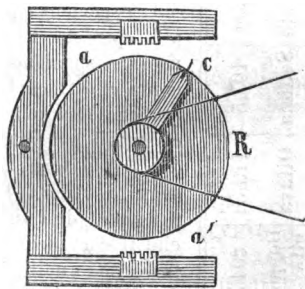



Fig. 9. Ruota di Fizeau.

VELOCITÀ	INTERVALLI
$10^m,97$	Semitono
20	Tono magg.e
30,9	Terza minore
37,8	Terza magg.e
48,6	Quarta
68^m	Quinta
85^m	Sesta
103,5	Settima
113,3	Ottava
204	Doppia ottava
257	Ottava tripla

Un cartoncino *c* è fermato in un punto della periferia della ruota, col piano perpendicolare al suo, e ne sporge quanto basta, perchè quando venga portato in giro nella rotazione abbia ad incontrare i denti di uno dei brevi archi dentati *a*, *a'* posti l'uno dicontro all'altro e fermati all'intelajatura che contiene la ruota. Questi due archi contano ciascuno 5 denti ed hanno un'ampiezza di 20° talchè non differiscono gran fatto dalle proprie corde; la distanza dall'uno all'altro è tale che uno solo di loro possa venire incontrato dal cartoncino *c*, e l'asse del disco R può spostarsi agevolmente in modo che a piacere dell'esperimentatore siano battuti dal cartoncino i denti di *a* piuttosto che quelli di *a'*.

Imprimendo al disco R il moto rotatorio e mantenendone costante la velocità, lo spostarsi del cartoncino ch' è il corpo vibrante, rispetto ad un ascoltatore situato ad una data distanza dall' archetto eccitatore *a* od *a'* produce una modificazione della nota percepita da questo, che riesce diversa secondo la distanza. Così se il piano del disco è orizzontale succede che una persona a qualche metro dall'apparecchio ode, per esempio, la nota *do*, a maggiore distanza la *mi* e alle distanze intermedie le note comprese tra codesti due limiti.

L'esperienza può rendersi più concludente e più spiccata tenendo verticale il piano della ruota e spostandone di tanto in tanto l'asse di modo che il cartoncino dopo aver battuto per qualche tempo i denti dell' archetto *a*, cominci e seguiti per altrettanto tempo ad urtare quelli di a_1; poi torni ad incontrare i primi e così di seguito. Allora l' ascoltatore, senza spostarsi, percepirà due suoni distinti e differenti secondo che il cartoncino batterà i denti dell'uno piuttosto che quelli dell'altro arco. Difatti cambiandosi l'arco battuto dal cartoncino, s' inverte il moto di questo rispetto all' ascoltatore e se in un caso si muove verso di esso, nell' altro si move in senso opposto. — Nella tabelletta alla

pagina 84 sono registrati gli intervalli di cui differiscono i due suoni così percepiti in corrispondenza a diverse velocità di rotazione del disco.

L'esperimento riesce assai bene sino alla terza minore; si può riuscire ad ottenere anco la terza maggiore; ma dopo, i suoni si fanno confusi, e per la troppa celerità i cartoncini si sciupano presto.

4. *Effetti analoghi sulla luce.* — Curiosissima è l'applicazione che il signor Fizeau propone del semplicissimo fenomeno di cui ci siamo fin qui intrattenuti.

È noto che la luce bianca, esaminata col prisma, si risolve in una moltitudine di luci di rifrangibilità crescenti dal rosso al violetto, e che a ciascun grado di rifrangibilità corrisponde una determinata lunghezza d'ondulazione sicchè quella luce a guisa del suono che si propaga nell'aria si compone di una moltitudine d'onde di varia lunghezza. È noto altresì che lo spettro luminoso è intersecato trasversalmente da tante righe che vi hanno una posizione ben definita, e alcune di loro sono assai rimarchevoli e caratteristiche. Queste righe servono di riscontro all'occhio per giudicare della rifrangibilità delle luci elementari, e sotto questo aspetto ponno paragonarsi alle note della gamma che servono di riscontro all'orecchio per classificare i suoni secondo le lunghezze delle onde.

Poniamo ora che un corpo luminoso sia dotato di un moto traslatorio verso un osservatore, il qual moto si compia con una velocità paragonabile a quella della propagazione della luce. Avverrà allora una modificazione di quella luce analoga a quella testè considerata nel suono; vale a dire la lunghezza di ondulazione di ciascuna delle luci elementari che la costituiscono si troverà diminuita od accresciuta secondo che il corpo luminoso si accosterà all'osservatore, oppure se ne allontanerà. Vediamo come si tradirà la modificazione in discorso supponendo che quella luce venga esaminata col prisma. Se la rifrangibilità delle singole luci elementari verrà esaltata, è chiaro che ciascun raggio piglierà il colore e il posto di un altro

che si troverebbe più innanzi nell'ordine dello spettro, laddove se quella rifrangibilità sarà diminuita, ciascun raggio piglierà il colore e il posto di un altro che si troverebbe più indietro nell' ordine spettrale qualora il corpo luminoso fosse fermo. Ciò che ne risulterà in sostanza non sarà dunque altro che uno spostamento in corpo dello spettro, perchè tutti i raggi saranno affetti in egual misura; e siccome tale spostamento sarà poco considerevole, attesa la enorme velocità della luce, e siccome i colori vi si riscontreranno ancora tutti e nel solito ordine, così il fenomeno passerebbe facilmente inavvertito se non vi fossero le righe spettrali. Ma queste invece, in causa del cambiamento di rifrangibilità, non si riscontreranno più alle solite loro posizioni, e si vedranno tutte trasportate verso l' estremo rosso o verso l' estremo violetto dello spettro, secondo la direzione in cui si moverà il corpo luminoso.

Consimili effetti sarebbero da aspettarsi qualora fosse invece in movimento l'osservatore o qualora il corpo luminoso e l'osservatore si movessero entrambi nel senso di avvicinarsi, oppure di allontanarsi. Se non chè in questi ultimi due casi si potrebbe temere che il fenomeno venisse complicato dall'influenza del moto proprio dell'osservatore sulla rifrazione. Fortunatamente si posseggono i risultati di alcune osservazioni di Arago che dissipano un tale sospetto; indagando egli difatto se la deviazione prodotta da un prisma acromatico sulla luce di una stella fosse diversa nelle epoche in cui la terra per il suo movimento annuo veniva a moversi verso la stella e in quelle in cui si trovava invece muoversi in senso opposto, non riscontrò mai divario apprezzabile nei due casi. Si potrà quindi ritenere che qualora si manifestino i predetti spostamenti delle righe spettrali siano da ascriversi unicamente alla modificazione della rifrangibilità prodotta dal movimento relativo dell'osservatore e del corpo luminoso.

Perchè gli effetti discorsi siano apprezzabili è manifestamente necessario, come si avvertì sin da principio, che la velocità del movimento del corpo luminoso o dell' osservatore sia grandissima. Con una

velocità dell' ordine di quelle con cui si muovono i pianeti nelle loro orbite, l'effetto riesce ancora assai piccolo. Ponendo, per esempio, che il corpo luminoso sia *Venere,* e che il pianeta si muova verso un osservatore situato sulla terra e considerato come fermo, lo spostamento angolare delle righe nello spettro prodotto da un prisma di Flint coll' angolo rifrangente di 60° non sarebbe che di 2",65. Però tale spostamento può raddoppiarsi girando il prisma di 180° e facendo una seconda osservazione; si raggiungerebbero allora 5",3. Supponendo invece un osservatore sulla terra e trasportato nel moto annuo di questa che osservi una stella fissa, considerata come immobile, lo spostamento angolare delle righe risulterebbe di 2",25 e colla rotazione del prisma 4",5. Ripetendo le osservazioni a sei mesi di distanza, la deviazione può raddoppiarsi un'altra volta e finire a diventare di 9".

Sono minime grandezze gli è vero; ma gli astronomi sanno misurarne delle più piccole: siccome poi vi sono delle stelle il cui moto è probabilmente assai più rapido di quello dei pianeti, così per queste il fenomeno deve riuscire più distinto, e la misura della deviazione ottenersi in condizioni migliori. In ogni caso il risultato non dipenderà che dalla velocità del moto relativo e punto dalla distanza tra l'osservatore ed il corpo luminoso.

Osservazioni di questo genere potranno fornire dei dati per la risoluzione di interessanti problemi, per esempio, sulla determinazione della velocità propria degli astri più remoti e in certi casi anco sulla loro distanza. Così, per certe stelle doppie di cui sono noti gli elementi e la durata della rivoluzione, basterebbe assegnarne per questa via le velocità proprie per inferirne la distanza.

Dalla modificazione dell' altezza di un suono prodotta dal reciproco spostamento dell'ascoltatore e del corpo sonoro passare a farne l'applicazione di quanto per analogia deve succedere per la luce, alla misura della velocità delle stelle fisse è uno di quei magnifici *voli lirici,* se mi si passa l' espressione, a cui la correlazione dei fenomeni conduce non di rado il filosofo naturalista. Chi non conosce il nesso dei feno-

meni ne rimane sopraffatto e a bocca aperta; per gli altri non è che una quistione di logica. Ma se la cosa può parere tanto semplice dopo ch' è stata scoperta, non cessa per questo di tornarne gran merito all'autore. È sempre la storia dell'uovo di Colombo.

III.

Un nuovo regolatore dell'alimentazione per i generatori di vapore.

Niuno è che ignori l' importanza di mantenere ad un giusto livello l'acqua in un generatore di vapore, e sopratutto di impedire che una porzione della parete esposta al foco non sia bagnata internamente dal liquido. I diversi artifici con cui questo scopo è raggiunto sono pure a comune notizia. Un nuovo regolatore dell' alimentazione, di cui è molto lodata la prontezza d'azione e la sensibilità fu recentemente inventato dall'americano Berryman.

Si immagini il lettore che di sopra la caldaia siavi un giogo da bilancia mobilissimo sopra un acuto coltello, e che, invece dei due piatti, porti sospesi alle estremità da una parte un globo cavo di metallo e dall' altra un contrappeso atto a tenere in bilico il giogo. Due tubi lunghi circa metri 1,80 e del diametro di millimetri 12,7 partono dal generatore l'uno, che diremo A, all'altezza del giusto livello dell'acqua, e l'altro, che diremo B, da un punto alquanto più basso. Questi tubi, dopo un tratto verticale, si ripiegano in direzione orizzontale e parallele e sboccano, il tubo A, alla sommità del predetto globo e il tubo B nel punto infimo di esso. La flessibilità di questi tubi è più che sufficiente perchè non sia minimamente contrastata la libertà dei movimenti del globo e del giogo a cui è appeso. Il globo infine è munito di un tubetto chiuso da chiave pneumatica presso la sua sommità, aprendo questa chiavetta, una volta che la produzione del vapore sia avviata, l' aria ch' era contenuta nel globo e nei tubi A e B è ben presto cacciato dal vapore, e allora, richiudendola, la pressione del vapore nella caldaia, spinge il liquido su per il tubo B, riempiendone il globo. L'aumento di peso del globo determina issofatto il tracollo del giogo dalla

sua parte e il movimento del giogo trasmettendosi, per via di organi opportuni alla valvola del condotto del vapore che dà moto alla tromba alimentare, la chiude cosicchè il lavoro della tromba e l'introduzione dell'acqua nel generatore si sospendono.

Quando poi, in conseguenza della vaporizzazione, il livello dell'acqua nel generatore scende al di sotto della bocca del tubo B, l'acqua ch'era nel globo ridiscende tosto in caldaia, per il suo peso e perchè si compensano su di essa le pressioni opposte ed eguali del vapore trasmesse lungo i due tubi. Allora il globo torna leggiero e il giogo si rialza in giacitura orizzontale. Col movimento del giogo non solo si riapre la valvola del predetto condotto di vapore, riattivando il lavoro della tromba alimentare, ma, ove ce ne sia il bisogno, o si apre anche un' altra valvola per cui il vapore arriva al fischietto d' allarme oppure si chiude il circuito di un campanello elettrico, producendo così, in un modo o nell'altro, un suono forte e distinto che seguita finchè il giogo non sia tornato ad inclinarsi, ossia finchè, per essere risalito il livello dell'acqua al disopra della bocca del tubo B, il globo non si sia riempiuto nuovamente di liquido.

Una disposizione consimile può adoperarsi per sgombrare l'acqua proveniente dalla condensazione del vapore d'acqua nei tubi di condotta e nei vasi di condensazione di un calorifero a vapore. In questo caso il tubo che mette alla sommità del globo cavo si dirama da quel condotto di vapore o da quel vaso di condensazione, mentre l'altro tubo che s' innesta nel suo punto più basso, serve a smaltire l'acqua di condensazione. Quando per l' afflusso dell' acqua di condensazione il globo ne sia pieno, lo squilibrio del peso fa traboccare il giogo a cui è attaccato il globo. Il movimento del giogo si trasmette al manubrio d'una valvola posta nel tubo inferiore e la apre, dando sfogo all'acqua ch'era entrata nel globo. Ritornato questo leggiero come prima, il giogo si rialza, la valvola si richiude e l' apparecchio si rimette in ordine da sè stesso per funzionare sempre allo stesso modo.

IV.

Di un metodo di preparazione economica dell'ossigeno e di alcune sue applicazioni.

La preparazione dell'ossigeno a buon mercato è un problema di capitale importanza per molte industrie, su cui da qualche tempo si studia con alacrità. Non è mia intenzione di tessere la storia dei tentativi fatti per risolverlo, fondandosi sopra reazioni chimiche, perchè uscirei dal mio campo. Il metodo a cui intendo di accennare si fonda sopra un fatto puramente fisico cioè sulla diversa solubilità nell'acqua dei due gas che costituiscono l'aria. È noto che l'ossigene è il più solubile dei due, tanto che, mentre nell'aria comune l'ossigene e l'azoto stanno (quanto al volume) nel rapporto di 1 a 4, nell'aria invece disciolta nell'acqua ed espulsa da questa col calore, si trova che il loro rapporto è di 1 ad 1,87. Ciò posto, il metodo in quistione si riduce semplicemente a questo di comprimere dell'aria in recipienti robusti e chiusi, contenenti dell'acqua. Coll'aiuto della pressione i due gas saranno disciolti entrambi in misura proporzionalmente più considerevole che sotto la pressione atmosferica e l'ossigeno sempre in maggior copia dell'azoto. Facendo quindi svolgere i gas disciolti e raccogliendoli, si avrà un'aria più ossigenata della comune, la quale, assoggettata di bel nuovo allo stesso trattamento, ne darà un'altra ancora più ricca di ossigeno, e ripetendo ancora l'operazione e continuando allo stesso modo, si potrà riuscire ad avere una miscela dei due gas ossigeno ed azoto, nella quale il primo arrivi ad essere fino il 90 % del tutto, allo stesso modo che per via di successive distillazioni da un liquore alcoolico si ottiene un miscuglio sempre più ricco di alcole. Non è del resto necessario di spingere le cose a questo punto, potendo bastare nella più parte dei casi che il miscuglio si riduca a contenere eguali volumi dei due gas.

Meglio ancora riescirebbe la cosa se si avesse a trovare un liquido che abbia un'attività solvente mag-

giore di quella dell'acqua per l'ossigeno e poca o punto per l'azoto. Nè occorrebbe di cambiare il liquido ad ogni nuova operazione, perchè potrebbe una quantità indefinita d'aria venire assorbita e quindi espulsa dallo stesso apparecchio, servendo indefinitamente lo stesso liquido, e governandosi l'operazione con qualche congegno automatico facile ad immaginarsi.

L'alimentazione della combustione coll'ossigeno puro od anche con aria molto più ossigenata della comune porterebbe un immenso vantaggio alla metallurgia e in genere in tutte quelle industrie che richiedono anzi tutto lo sviluppo di temperature assai elevate. Nel caso delle combustioni effettuate a scopo di illuminazione varrebbe a crescere notevolmente la vivezza del lume.

Una lampana su questo principio fu immaginata dal signor Phillip a Colonia, e si chiama *lampana carbo-ossigenea.* Il combustibile che vi si adopera è un idrocarburo di poco prezzo, il lucignolo è d'amianto, e la combustione v' è intrattenuta coll' ossigeno che si svolge, a misura del bisogno, da un serbatoio per mezzo di un apparecchio di struttura speciale. La fiamma è raccolta a modo di stella e assai viva, e le cose sono disposte in guisa da prevenire ogni pericolo di scoppio, impedendo che l'ossigeno possa mai venire a contatto coi gas che il calore della combustione potrebbe svolgere dal liquido. Con un consumo di 156 litri (5 $^1/_2$ piedi cubi) di ossigeno all' ora, si ha una fiamma, il cui potere illuminante è decuplo di quello d'un'ordinaria fiamma di gas. Vero è che la diffusione della luce non vi è molto forte, e che in proporzione di una luce meno viva, essa rischiarerebbe meno bene uno spazio esteso dove il lume avrebbe a distribuirsi uniformemente; ma il suo impiego può tornare eccellente nei casi in cui si abbia duopo d'una luce molto intensa e raccolta su poco spazio, per esempio, nei fari, nei segnali fatti in tempo di nebbia, nella fotografia e negli studi microscopici.

V.

L'elettromotore di Faure.

Fra le molte modificazioni degli elettromotori idroelettrici che si vanno tuttodì più o meno felicemente immaginando, parci meritevole di menzione quella con cui Faure intese a togliere i difetti dell'elettromotore di Bunsen, pur conservandone, anzi crescendone, l'efficacia. Gli appunti principali che si fanno all'elettromotore di Bunsen sono il continuo e molestissimo svolgimento del gas acido iponitrico e il rapido decremento dell' intensità della corrente che consegue dalla riduzione dell' acido nitrico. Per eliminare entrambi questi inconvenienti, il signor Faure soppresse il diaframma poroso degli ordinari elettromotori di Bunsen, e foggiò il carbone in forma di boccetta cilindrica che riempie dell' acido nitrico concentrato, chiudendola poi con un tappo di carbone o di platino a cui è fermata la morsetta per l'attacco del reoforo. Il vaso di carbone è immerso direttamente nella solita diluzione d'acido solforico. Così il carbone fa ad un tempo le veci di polo positivo e di vase poroso, e la notevole diminuzione di resistenza interna prodotta dalla soppressione di questo, dà luogo ad un corrispondente incremento nell'intensità della corrente. Il gas iponitrico che si raccoglie nella parte superiore della bottiglia di carbone, vi esercita una moderata pressione, sufficiente a forzare il liquido interno a filtrare continuamente traverso le sue pareti; così queste sono alla loro superficie esterna continuamente coperte d'un esilissimo strato di acido nitrico. Oltre la maggiore intensità di corrente dipendente dalla soppressione del diaframma poroso e la minore sua variabilità che deriva dal minore infiacchimento dell'acido nitrico, a pari consumo di zinco, in confronto di quello che si ha lasciando scoperto il vaso che lo capisce, è manifesto come venga interamente ovviato in quest' apparecchio alle moleste esalazioni del gas iponitrico. Questi elettromotori ponno, senza verun inconveniente, essere adoperati anche in una camera chiusa.

VI.

Di una forza elettromotrice riscontrata negli isolatori dei fili telegrafici.

Il signor W. E. Ayrton, sovrintendente dei telegrafi dello Stato, nelle Indie Britanniche, avendo preso a determinare col noto metodo, detto *del Ponte di Wheatstone,* la resistenza alla trasmissione elettrica di una cinquantina di isolatori tolti da una delle linee Indiane, fu maravigliato di riscontrarvi segni manifesti di un' azione elettromotrice. Gioverà ricordare che quegli isolatori, come quelli usati in Prussia, sono campanelle di porcellana, armate esteriormente d'una copertura o cappello di ferro, ed a cui è attaccato internamente con mastice opportuno un gambo di ferro per sostegno dell' isolatore. Ora il primo fatto rilevato dal signor Ayrton fu quello di una maggiore resistenza mostrata dagli isolatori quando la corrente si faceva passare dal gambo al cappello di ferro, traverso la coppa di porcellana che non quando le si dava l' opposta direzione. Tal differenza nel modo di comportarsi di quegli isolatori indicava senza dubbio l' esercizio di una forza elettromotrice, la quale poteva od essere permanente nell'isolatore od eccitatavi temporaneamente dalla stessa corrente adoperata.

Nella ipotesi che fosse permanente e indipendente da questa corrente, essa doveva risultare determinata dalle misure delle resistenze offerte dall' isolatore nei due casi che la corrente avesse le opposte direzioni che si sono indicate. Ora essendo risultato da queste misure che la forza elettromotrice, risiedente in ciascun isolatore poteva stimarsi eguale a un dipresso a quella di otto elementi di Minotto, si pensò di controllare questa determinazione misurando direttamente l'intensità della corrente prodotta dall'isolatore in un circuito che terminasse da una parte al suo gambo e dall' altra al suo cappello, e paragonandola con quella che si avrebbe avuto facendo passare per lo stesso circuito una corrente voltaica dopo avervi introdotta una resistenza pari a quella dell' elettro-

motore. Le prove fatte in questa direzione condussero a conchiudere: 1.° che gli isolatori sono realmente sede di una azione elettromotrice, però assai minore di quella che si è detta disopra; 2.° che la corrente in un filo metallico che unisca il gambo col cappello è diretta dal primo al secondo, cosicchè il primo corrisponde al polo positivo ed il secondo al polo negativo dell'elettromotore; 3.° che tale corrente, sebbene alquanto differente di intensità da un isolatore all'altro, si manteneva però sensibilmente costante per uno stesso isolatore, mantenendosi una eguale deviazione galvanometrica per ben 24 ore consecutive; 4.° che una corrente estranea ed opposta a quella dell'isolatore esalta momentaneamente l'intensità di quest'ultima, mentre una concordemente diretta la affievolisce temporariamente. Difatti attaccando per qualche tempo al gambo di un isolatore il polo + di una forte batteria voltaica, ed al cappello il polo — di questa, e poi staccandoli; la corrente data in seguito dall'isolatore si trovava cresciuta d'intensità ma per ricadere ben presto al valore normale, mentre se si attaccavano quei poli in modo opposto, al distaccarli, la corrente propria dell'isolatore si riscontrava infiacchita od anche invertita, ma riprendeva dopo poco tempo il segno e la grandezza di prima; 5.° infine che si accresce notevolmente l'intensità della corrente propria dell'isolatore, versando dell'acqua nella campanella di porcellana in modo però da non coprirne nè bagnarne l'orlo; il che per altro dipendeva non da incremento della forza elettromotrice ma da diminuzione della resistenza.

Il fenomeno esposto al N. 4.° spiega perfettamente il notevole divario che si notò essersi riscontrato nella misura della forza elettromotrice di un isolatore ottenuta piuttosto direttamente, che colla sua introduzione in un dato circuito voltaico. L'esaltamento e la diminuzione di questa forza elettromotrice corrispondenti alle due direzioni in cui la corrente voltaica veniva lanciata nel circuito, e la differenza che doveva risultarne nelle misure all'invertire di questa corrente doveva necessariamente condurre a stimare troppo alta la forza elettromotrice cercata. In con-

seguenza di ciò doveva reputarsi indegna di fiducia qualunque misura di quella forza elettromotrice presa coll' intervento di una batteria voltaica. — Per determinare quindi *le costanti* degli isolatori considerati come elettromotori di natura speciale, si fecero per ciascuno di loro le seguenti osservazioni. Si misurò l'intensità galvanometrica A data dall'isolatore in un circuito di poca resistenza, poi quella B che si aveva introducendo nel circuito una valida resistenza; indi si determinarono le resistenze dei circuiti nei quali un *dato* elettromotore voltaico, ad azione costante, avrebbe dato rispettivamente delle correnti di intensità A e B. Con questi dati si poterono calcolare le dette costanti, e si trovò che in 40 di quegli isolatori, le cui resistenze variarono da ottomila a ventidue milioni di unità di Siemens, le forze elettromotrici risultarono comprese tra $1/2$ e poco più di $3/4$ di quella di un elettromotore di Minotto.

Quanto all'origine della forza elettromotrice in quistione, il signor Ayrton opina che non sia da cercarsi nell'azione delle correnti telegrafiche perchè essendo il filo telegrafico attaccato al cappello dell' isolatore e non adoperandosi in India che correnti *positive,* una derivazione della corrente principale traverso l' isolatore sarebbe stata diretta dal cappello al gambó e quindi in quel verso in cui s'è visto risultarne infiacchita e non accresciuta la forza elettromotrice dell' isolatore; di più la modificazione prodotta da tale corrente non essere che temporanea. Egli pensa quindi che la causa originaria di quella forza elettromotrice debba essere stata assai poderosa, ovvero di assai lunga durata e si pone il quesito se non possa essere l'effetto di una scarica fulminea. Io propenderei a credere che la forza elettromotrice di quegli isolatori non sia altro che un effetto di lentissima reazione dipendente dallo spolarizzarsi della porcellana stata polarizzata completamente pel continuo passaggio delle correnti di derivazione; analoga quindi ai fenomeni detti una volta di elettricità vindice e a quelli della stiacciata dell' elettroforo e del coibente di un condensatore. Sarebbe, se vuolsi, un fenomeno sotto un certo aspetto, analogo a quello delle pile ad azioni

secondarie di Ritter e di Planté. Anche in questi casi la forza elettromotrice è opposta a quella della corrente che l' ha suscitata, e la permanenza del fenomeno parmi una semplice conseguenza della debolezza della tensione e della coibenza della porcellana. Ma per potersi pronunciare in proposito bisognerebbe avere altri dati e sapere, per esempio, se i fenomeni osservati perdurano e sempre nello stesso senso e nella stessa misura indefinitamente negli isolatori.

Qualunque del resto sia la causa del fatto, mi pare importantissimo a conoscersi per le conseguenze che ne ponno derivare circa la trasmissione telegrafica. Sarebbe anche interessante di sapere se gli isolatori non muniti del cappello metallico, come quelli che si usano da noi, dieno o no risultati consimili, perchè potrebbe essere un argomento per decidere sull'adozione degli uni meglio che degli altri. È un soggetto di ricerche che merita attenzione.

VII.

Le fornaci Hoffmann per la cottura dei laterizi, della calce e dei cementi, e una recente loro modificazione.

Era mia intenzione fino dallo scorso anno di dare un cenno nell'*Annuario* su queste fornaci, ma parevami d'uscire troppo dal campo della fisica propriamente detta, ed ommisi di farlo. Il crescente favore che quelle fornaci incontrano dovunque e il loro moltiplicarsi anche in Italia, mi persuadono a superare quello scrupolo e riparare a quella ommissione. Tanto più che quest' anno mi è porta occasione di segnalarne un notevole perfezionamento dovuto ad un nostro italiano, il signor Ballerio.

Le fornaci Hoffmann sono a lavoro continuo. S'immagini il lettore una galleria (Vedi figg. 10 e 11) a guisa d'un tunnel da ferrovia, la quale, invece di essere diritta, sia piegata a seconda di una curva rientrante in sè stessa. Il più delle volte la direttrice della galleria è una circonferenza, ma può essere qualunque altra linea chiusa, per esempio, un ellisse, o, come si pratica più spesso, un perimetro rettangolare,

ai cui lati minori siansi sostituiti due semicerchi aventi quei lati per diametri.

Per fermare le idee supporremo che la galleria sia circolare; del resto, le stesse cose si applicano appuntino ad un' altra figura qualsiasi. La galleria è

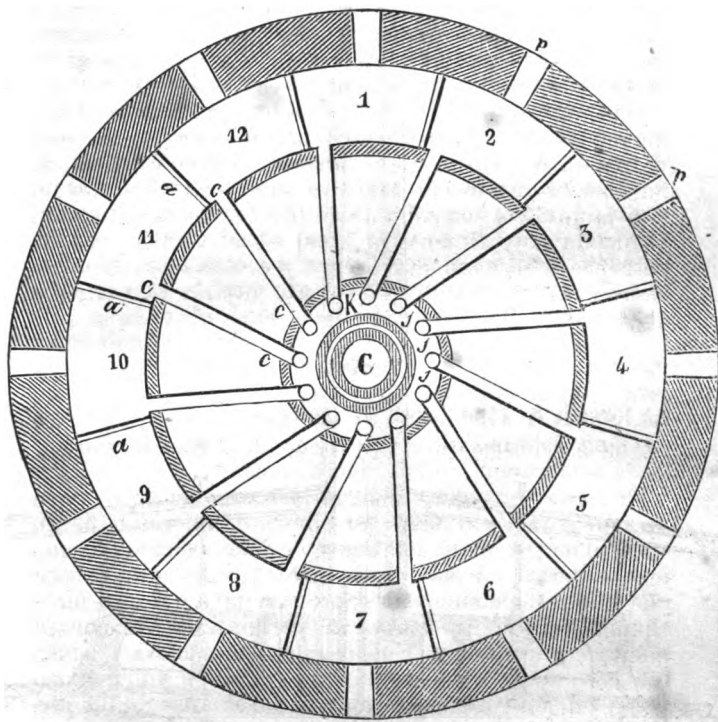
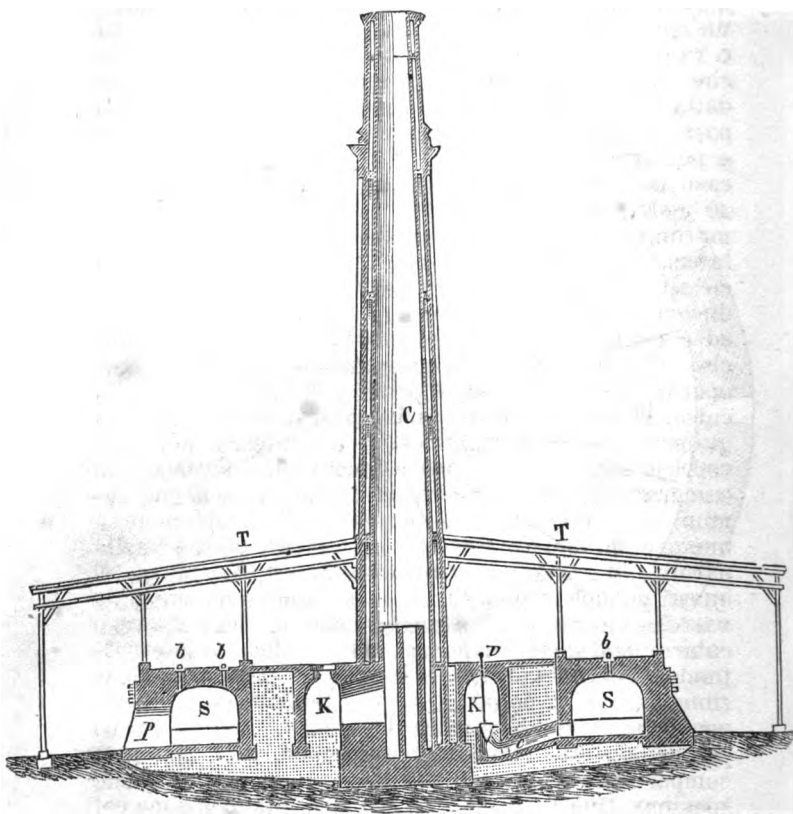



Fig. 10. Pianta d'una fornace Hoffmann.

distinta in un certo numero di camere o compartimenti di eguale capacità per mezzo di battitoi costituiti da stipiti ed arcate, *a, a,* situati ad opportune distanze, i quali offrono da un compartimento all'altro un passaggio di una luce poco minore della sezione trasversale della galleria, ma che può intercettarsi all'uopo

con porte di metallo a due imposte, ovvero costituite da parecchi pezzi che si connettono al momento in maniera da formarne una chiusura a tenuta d'aria;

Pig. 11. Spaccato verticale d'una fornace Hoffmann.

al qual uopo le commessure vengono otturate con terra forte.

Il numero dei compartimenti dipende dalle dimensioni della fornace e dalla sua importanza e varia di

solito da 8 a 18; qui terremo che sia 12. L'altezza interna della galleria è di 2,5 a 3 metri in guisa che un uomo di mezzana statura, ritto in piedi, possa arrivare alla vôlta colla mano, e quindi eseguire comodamente le operazioni di riempire di mattoni crudi un compartimento, oppure di vuotarlo dei già cotti e raffreddati. Ciascun compartimento ha una capacità che dipende pure dalle dimensioni della fornace e dalla qualità del lavoro, facendosi più piccoli i compartimenti nel caso che debba servire a cuocer calce e più grandi s'è destinata ai mattoni. In quest'ultimo caso la capacità di un compartimento può passare i 40 metri cubici e contenere oltre a 12 migliaia di mattoni. Oltre la comunicazione coi compartimenti collaterali, ciascun compartimento ha una porta, P, larga ed alta quanto basta per l'accesso di un uomo conducente una carriola a mano, la quale mette all'esterno ed è tenuta chiusa con un tavolato di muro tranne che quando in quel compartimento si compiano le operazioni di carico o di scarico dei mattoni o della calce. Al centro della circonferenza rappresentata dalla galleria si erge il camino, C, la cui altezza suol farsi corrispondere al diametro esterno della fornace. La camera del fumo, K, che trovasi alla sua base può comunicare con ciascuno dei dodici compartimenti a mezzo d'un condotto sotterraneo, *c*, che vi si apre o nella parete volta all'interno o nel suolo. Gli sbocchi, s,s, di questi condotti nella camera del fumo sono chiusi da valvole coniche, *v*, od otturatori che si ponno alzare o calare con facile manovra, ristabilendo o intercettando così rapidamente la corrispondente comunicazione. La vôlta della galleria è assai robusta, è coperta di un grosso strato di sabbia: sono praticati poi nella vôlta alquanti fori circolari, b, *b*, per ogni compartimento, i quali la trapassano per tutto il suo spessore. Questi fori che servono all'introduzione del combustibile sono coperti da una campana o cappello cilindrico, i cui bordi, affondandosi nella sabbia, ne rendono ermetica la chiusura. I fori non si scoprono che pel tempo necessario all'introduzione del combustibile. I mattoni vengono accatastati in ciascun compartimento in direzione normale al raggio della

galleria lasciando tra l'uno e l'altro dei vani per il passaggio dell'aria o dei prodotti della combustione, vani che si tengono più larghi negli stati inferiori. La massa dei mattoni presenta inoltre, sotto i fori della vôlta testè nominati degli spazi vuoti a guisa di pozzi cilindrici o prismatici che scendono sino a terra. Il combustibile, caricato per di sopra, riempie questi pozzi e vi è trattenuto dai mattoni circostanti che lasciando passar l'aria framezzo ai loro intervalli, fanno qui le veci delle sbarre delle graticole dei fornelli. L'accesso dell'aria vi è inoltre facilitato per via di canali di poca profondità scavati nel terreno paralellamente alle pareti verticali. — Le muraglie che costituiscono queste pareti si ponno fare di mattoni comuni o di mattoni refrattarii secondo la qualità dei prodotti che il forno deve cuocere. Essendo importantissimo che sia evitata accuratamente ogni filtrazione d'aria traverso le pareti, la cinta esterna ch' è assai grossa e robusta si fa di due muraglie addossate l'una all'altra ma indipendenti. Così verificandosi nell' uno o nell' altra qualche screpolatura non nuocerà perchè l'altra muraglia la chiuderà, essendo poco probabile che tali screpolature abbiano proprio a prodursi di fronte l'una all' altra nei due muri. Per tenere poi in sesto i muri, reggendo alla pressione considerevole e concedendo gli spostamenti dovuti alle dilatazioni e contrazioni cui daranno luogo i cambiamenti periodici della temperatura, la parete esterna della fornace è fasciata da alcuni cerchi di assi ben stagionati.

Supponiamo ora di portarci a visitare una fornace Hoffmann in attività. Vi troveremo aperte le comunicazioni coll'esterno di soli due compartimenti contigui che designeremo coi numeri d' ordine 1.° e 2.°

In uno di questi, per esempio nel 1.° si staranno disponendo i mattoni da cuocere mentre dall' altro si staranno ritirando i mattoni già cotti e raffreddati: intanto nei compartimenti diametralmente opposti a codesti, cioè nel 7.° e nell'8.° si troverà attivata la combustione; i compartimenti tra il 2.° e il 7.° saranno pieni di mattoni cotti e progressivamente più caldi a misura che ci avviciniamo al N. 7.° e

quelli dal 9.° al 12.° saranno invece pieni di mattoni crudi di mano in mano meno caldi a misura che andiamo verso quest'ultimo compartimento. La comunicazione tra i compartimenti consecutivi sarà libera tranne che fra i numeri 12.° ed 1.° e le valvole di tutti i condotti del fumo saranno chiuse, salvo che quella del N.° 12. L'aria destinata ad alimentare la combustione nei compartimenti 7.° ed 8.° non può accedervi dunque che dalle sole porte aperte dei compartimenti 1.° e 2.° e per arrivarvi è costretta a traversare la massa dei mattoni già cotti contenuti negli scompartimenti intermedii, raffreddandoli lentamente e scaldandosi a spese del loro calore in modo da determinare nei compartimenti dove succede la combustione, una combustione più viva ed una temperatura più alta. D'altra parte i prodotti della combustione prima di giungere al condotto del N. 12 che deve guidarli al camino, sono costretti a percorrere la massa dei mattoni crudi che stanno nei compartimenti dal 9.° al 12.° e in ciò vengono spogliati di gran parte del loro calore che serve a compiere il disseccamento di quei materiali ed a scaldarli grado a grado sino alla temperatura della combustione. Intanto che si compiono le operazioni di caricamento e di scarico dei laterizii nei compartimenti 1.° e 2.° la cottura è condotta a termine nel 7.° — Allora si abbatte la porta esterna del 3.° ricostruendo quella del 1.°; si apre la comunicazione tra il 12.° e il 1.°; si alza la valvola del condotto del fumo del 1.° abbassando quella del 12.°; si attiva la combustione nel 9.°, mantenendola nell'8.° e lasciando che finisca da sè nel 7.°; si dà mano ad estrarre i mattoni cotti del compartimento 3.° ed a riempire di mattoni freschi il 2.° Tutto allora sarà come prima, salvo che ciò che avveniva testè in un dato compartimento avverrà adesso nel successivo; e siccome ad ogni volta si trasporterà innanzi d'un compartimento il luogo della combustione e quelli dello scarico e del caricamento così è chiaro che le operazioni descritte si compiranno per turno in ciascun compartimento e che il lavoro della fornace non presenterà interruzione di sorta. Le piccole riparazioni che potessero occorrere in un dato compartimento si ponno eseguire mentre lo si sta vuotando o caricando.

Quali siano i vantaggi che debbono derivare da queste disposizioni, è facile argomentarli. Tutta l'enorme quantità di calore che nelle usuali fornaci si

sperde lasciando raffreddare i mattoni cotti prima di ritirarli dalla fornace, e lasciando sfuggire direttamente nell'aria i prodotti della combustione ad una temperatura elevatissima, qui invece è utilizzata. Il calore dei mattoni cotti, serve, come s'è notato, a scaldare l'aria che alimenta la combustione, rendendola più attiva e vivace; il calore dei gas bruciati è adoperato a portare poco a poco la massa dei materiali da cuocere sino alla temperatura della combustione. In conseguenza di ciò si trova una rilevante economia di combustibile, che nel caso della legna, il combustibile adoperato comunemente da noi, può calcolarsi all'incirca di 4 quintali per ogni migliaio di laterizi da cuocere. Ma v'ha di più: si può osservare come la combustione che si compie in quei pozzi formati dai laterizi sotto i fori della volta tenda a distribuire assai equabilmente il calore nella massa; mentre nelle fornaci comuni, il combustibile si accende a contatto dei laterizi freddi soggettandoli così a bruschi cambiamenti della temperatura, qui tanto il riscaldamento che il raffreddamento si compiono con lentezza ed uniformità, il che deve conferire moltissimo alla buona qualità dei prodotti, lasciando tutto l'agio alle molecole di assettarsi nelle convenienti condizioni d'equilibrio. E difatti lo scarto dei mattoni cotti è in una fornace Hoffmann ben condotta, senza paragone minore che in una delle usuali. Quando poi i mattoni siano preparati non a mano ma con apposite macchine ed impastati a dovere, i laterizi che se ne ottengono non la cedono per esattezza di forma, e per compattezza di composizione alle pietre naturali; si direbbero di marmo.

Se a tutto ciò si aggiunga anche l'economia derivante dalla continuità del lavoro, dalla nessuna perdita di tempo, si spiegherà di leggieri il favore crescente che incontrano le descritte fornaci e la loro crescente diffusione.

Il signor Ballerio ebbe poi la felicissima idea di accrescere i vantaggi presentati dalla fornace Hoffmann coll'adoperarvi combustibili gasosi in luogo dei solidi. Il gas viene ottenuto colla distillazione del combustibile solido, in un gasogeno come si pratica nelle fornaci di Siemens per la fabbricazione del vetro.

Questo gasogeno è costituito da uno spazio chiuso d'ogni intorno dove si accumula a forte spessore sopra una graticola parte orizzontale e parte a piano inclinato il combustibile solido che può essere di qualunque sorta: legna, litantrace, torba, ecc. e anco delle qualità più scadenti. Questo combustibile vi è introdotto a regolari intervalli per mezzo di due specie di tramoggie situate alla sommità del gasogeno e che si richiudono con un cappello a bordi pescanti in un rigagnolo d'acqua, tosto dopo la carica. Per una bocca, alla parte inferiore, accede l' aria occorrente ad una parziale combustione, cioè ad abbruciare il combustibile alla base del mucchio già spoglio dei principii volatili. Uno strato d'acqua che si mantiene sul fondo del gasogeno concorre alla distillazione dell'altro combustibile accumulato nel gasogeno la quale si compie di mano in mano, mercè il calore sviluppato dalla combustione della parte già carbonizzata. Gli idrocarburi che risultano dalla distillazione salgono in un tubo di metallo verticale, il quale sbocca dal gasogeno, e poi ripiegandosi per un tratto orizzontalmente e per un altro di nuovo verticalmente ma all'ingiù, si prolunga in un condotto a fior di terra che fa il giro di tutta la fornace; davanti a ciascun compartimento si spicca una diramazione da questo condotto, e al principio della diramazione v'è una valvola con cui si può lasciarvi arrivare o intercettarne il gas. Il condotto di diramazione si suddivide in parecchi canaletti opportunamente distribuiti sotto il suolo del compartimento nella faccia superiore dei quali sono aperti traverso il suolo dei larghi fori a regolari intervalli. Per ciascuno di questi fori potrà uscire un getto di gas, come il gas esce dai forellini d'uno dei becchi annulari delle lampade comuni. — Così, mentre nelle fornaci di Hoffmann il combustibile è introdotto dall' alto del compartimento, qui vi accede invece dal basso e i fori della vôlta diventerebbero inutili e potrebbero anche sopprimersi. Ma si pensò bene di conservarne qualcuno che si chiude momentaneamente con qualche mattone e con terra, per sorvegliare l'andamento della cottura e governare il fuoco a seconda del bisogno. Opportuni spiragli ven-

gono a quest'uopo riservati anche nelle porte dei compartimenti. — I vantaggi derivanti da questa modificazione della fornace Hoffmann sono molteplici. Oltre che, il foco può accendersi, spegnersi, moderarsi secondo il caso, repentinamente, col semplice volgere d'un manubrio, appunto come succede delle ordinarie fiamme a gas, oltre la mancanza delle ceneri che imbrattano e deteriorano facilmente i prodotti, si realizza una forte economia di combustibile, la quale deriva dal potersi rendere perfetta la combustione del gas con una alimentazione d'aria non molto superiore a quella che a ciò strettamente si richiede, il che è ben lungi dal verificarsi, come è noto, nei combustibili solidi. Dalla bocca del camino della prima fornace di questo sistema costrutta nella scorsa estate qui in Milano, in via Vallone, non vedete uscire ombra di fumo, e dai pochi mesi di esercizio si può ritenere dimostrata una economia di combustibile non al disotto del 25 per 100 in confronto di una ordinaria fornace di Hoffmann. La combustione qui non si mantiene che in un solo compartimento per volta e la facilità di variarne l'attività e quindi la temperatura del compartimento permette di ottenere a piacimento prodotti d'una qualità determinata dipendente da un grado particolare di cottura. Per questo stesso vantaggio la fornace si presta egregiamente anche alla cottura di porcellane, stoviglie, tubi di vasi e lavori in terra di qualunque sorta.

A questi pregi si uniscono quelli della uniformità e della regolarità della cottura dei materiali, la facoltà di utilizzare le ceneri, e il catrame che si raccolgono nel gasogeno e più ancora quella di adoperarvi combustibili di minor prezzo, e si vedrà quanto sia importante la modificazione introdotta dal signor Ballerio e quanto sia desiderabile ch'essa venga divulgata ed estesa a più larghe applicazioni. A chi bramasse un dato pratico per giudicare del grado di economia raggiunta, dirò che in questa fornace si consumano per ogni migliaio di laterizi cotti da 70 ad 80 chilogrammi di litantrace di Scozia, il quale, compreso i dazi costa da noi attualmente L. 3 75 al quintale; e che il governo più semplice della fornace permette di ridurvi notevolmente la spesa per mano d'opera

VIII.

Il male delle montagne e la teoria meccanica del calore.

Se v' ha criterio che possa valere nel giudicare della bontà d'una teoria, certo gli è questo che fatti disparatissimi ne ricevano facile spiegazione e si acconcino senza sforzo e senza artificio nel quadro delle conseguenze che logicamente e spontaneamente derivano dalla premessa. Il principio della correlazione delle forze fisiche e la teoria meccanica del calore che ne è un'espressione particolare ricevono appunto di continuo una nuova sanzione ed una nuova forza dai fatti molteplici che ne vengono dichiarati. Non v'è ramo di scienze naturali che non abbia ricevuto da quel principio dimostrazioni più semplici, più convincenti e tutta l'economia del creato sensibile, ne riflette, per così dire, d'ogni intorno il lume. Mentre Carnot partendo dalle considerazioni sulle motrici a vapore apriva la via che doveva condurre allo stabilimento di questa dottrina, Mayer era condotto da osservazioni fisiologiche a conchiudere sulla equivalenza del lavoro meccanico e del calore. Di recente i mirabili lavori di Enrico S. Claire Deville ne mostrarono l' influenza sul progresso e sulla riforma delle teorie chimiche, che pure aspirano a liberarsi dalle inutili ipotesi, dal linguaggio e dalle finzioni convenzionali ed a schierarsi colle altre teorie della fisica come semplici corollari della meccanica razionale.

È noto che, fisicamente parlando, il corpo d' un animale può considerarsi come una macchina di mirabile struttura dove il lavoro si ottiene, al paro che negli altri casi, col dispendio di una data quantità di calore. Come il lavoro che ci somministra una corrente d' aria rappresenta una quantità di calore solare che si era consumata nel destare quella corrente; come il lavoro che ricaviamo da una cascata d'acqua rappresenta il corrispettivo della radiazione solare spesa nel sollevare quell'acqua sotto forma di vapore; come il lavoro delle motrici a vapore si ottiene a prezzo del combustibile arso nel fornello e

quello degli elettromotori voltaici col consumo dello zinco che vi si ossida; così anche il lavoro muscolare si ottiene a spese del calore prodotto dalla combustione, di cui è sede continua il corpo d'un animale. L'ossigeno dell'aria disciolto dal sangue e trasportato in tutto l'organismo vi opera una continua ossidazione, cioè una vera combustione dei materiali del sangue e le perdite che ne derivano sono risarcite per mezzo degli alimenti. Il calore sviluppato da tale interna combustione è la causa che mantiene il nostro corpo alla temperatura costante di circa 37° C, riparando alle varie cause di disperdimento e al calore consumato nelle traspirazioni.

Allorchè il corpo, invece di star fermo, eseguisce un lavoro meccanico, come sarebbe quello di sollevare il proprio peso ad una data altezza, salendo, p. es., un pendio, una gradinata, od arrampicandosi lungo una corda od un albero od altro, la combustione interna deve fornire oltre il calore necessario a mantenere il sangue alla solita temperatura anche il calore che verrà speso nel detto lavoro meccanico. In questo caso difatti il movimento respiratorio si accelera; una maggior quantità di ossigeno è introdotta nello stesso tempo nell'organismo onde la combustione ne riesce in proporzione più viva, e se ne raccoglie una maggior quantità di calore. Deriva di qui il maggior bisogno di nutrimento dopo un lavoro meccanico prolungato, come conseguenza delle maggiori perdite cui è duopo di riparare. È un fatto notorio, essersi riconosciuto necessario di somministrare un cibo più sostanzioso e più abbondante ai detenuti condannati a lavori faticosi che ai semplici carcerati, e così pure alle truppe in tempo di guerra, durante le fatiche delle marcie e dei combattimenti, che in tempo di pace. Si devono all'ing. Hirn delle curiose sperienze dimostrative degli effetti discorsi. Un uomo è rinchiuso in una cameretta o garretta di legno, a tenuta d'aria; riceve da un tubo l'aria occorrente alla respirazione e per un altro tubo sono raccolti e analizzati i prodotti della sua respirazione; un buon termometro segna la temperatura d'equilibrio raggiunta nell'interno della garretta in capo a

un dato tempo per lo sviluppo del calore animale. A partire dal punto in cui questa temperatura è ottenuta si può ammettere che il calore sviluppato dall'organismo compensi esattamente il disperdimento di calore che si opererà traverso le pareti della cameretta. Di qui si arriva di leggieri a misurare la quantità di calore prodotta da quella persona in un ora di tempo; basta che dopo l' esperimento, fatto uscire quell'uomo, si accenda nella garretta un becco di gas, regolandone con un robinetto esterno il consumo, finchè si ottenga la stessa temperatura d'equilibrio. Essendo ancora eguali tanto la temperatura esterna che l'interna si può conchiuderne che il disperdimento sia eguale nei due casi, quindi eguali anco la quantità di calore prodotte. Ma una volta che si sappia il consumo del gas allora è facile calcolare la quantità di calore svolta nella sua combustione che sarà in conseguenza pari alla quantità svolta dalla data persona nel medesimo tempo. Si facevano due serie di sperimenti in una delle quali la persona soggetta all'esperienza stava seduta ed immobile sopra un seggiolone, nell'altra invece produceva continuamente il lavoro meccanico di alzare il proprio corpo, arrampicandosi sopra una ruota a piuoli che faceva così girare sul proprio asse. Il paragone delle quantità di ossigeno consumate in u'nora dallo stesso individuo e delle quantità di calore rispettivamente sviluppate nella combustione respiratoria secondo che stava immobile o che faceva girare la ruota, posero in evidenza che nel secondo caso l'ossigeno consumato era sempre in maggiore quantità che nel primo, mentre la quantità di calore che in proporzione di questo ossigeno doveva essersi prodotta era nel secondo caso maggiore di quella che si sarebbe desunta nel modo esposto dalle indicazioni termometriche. La diversità poi variava in proporzione del lavoro meccanico eseguito, il quale era espresso dal prodotto del peso di quell'individuo per l'altezza a cui si era sollevato. Il rapporto infine tra il lavoro eseguito e il calore in esso consumato risultò assai prossimo a quello che fu determinato per tante altre e così disparate maniere cioè di 425 chilogrammetri per caloria.

Sotto il nome di *male delle montagne* si comprende un complesso di disturbi fisiologici che si provano salendo sulle Alpi, quando si sia superata una certa altezza. I caratteri più salienti di questi disturbi sono: una respirazione affrettata, affannosa, penosa; acceleramento o indebolimento del polso, palpitazione del cuore, senso di pienezza dei vasi sanguigni, di soffocamento, ed emorragiè; gravezza di capo, con sonnolenza talvolta invincibile, prostrazione morale; sete ardente di bevande fredde, lingua arsa, inappetenza insuperabile spinta talvolta sino alla nausea ed al vomito; dolori nelle ginocchia e negli arti inferiori e una stanchezza, uno spossamento generale che costringe ogni quindici o sedici passi a soffermarsi per pigliar fiato ed ogni tratto a sedersi od a sdraiarsi. Le braccia, le gambe, sembran rese di piombo e rifiutare assolutamente il loro servizio.

Tali fenomeni che erano stati descritti già da Bravais nella celebre salita al monte Bianco fatta nel 1844 in compagnia di Martins e di Lepileur furono confermati dai racconti di altri viaggiatori, tra i quali vuolsi annoverare l'illustre Tyndall, le cui guide, robusti montanari, dopo aver passata con lui la notte sulla cima del monte Bianco si trovarono al mattino così malate da dover discenderne con tutta sollecitudine.

Lo studio di questi fenomeni formò il soggetto di interessanti ricerche in due ascensioni sul monte Bianco, intraprese appositamente per ciò dal signor Lortet di Lione il 17 ed il 26 agosto 1869. In queste spedizioni, oltre al constatare le descritte affezioni nei diversi membri della comitiva, si ebbe cura di prendere cogli strumenti registratori i tracciati grafici (diagrammi) del movimento respiratorio e della circolazione e di misurare la temperatura del corpo alle differenti altezze e di tratto in tratto durante la salita. Il paragone delle curve date dall' anapnografo quali si avevano a Lione e durante l'ascesa rese evidente all' occhio come in quest' ultima il moto respiratorio si andasse accelerando e come: 1.° la quantità d'aria inspirata ed espirata in cima al monte fosse minore che ai Grandi Muli, e quivi minore che a Lione. 2.° La durata dell' inspirazione fosse in paragone di quella

della espirazione, molto più piccola in cima al monte Bianco che alla stazione ora accennata e che a Lione; e 3.° come in cima al monte Bianco l'inspirazione energica da principio cedesse tosto, dapprima rapidamente e poi con salto repentino; mentre l'espirazione poco estesa, vi si mantiene per qualche poco con energia costante, per cessare d'un tratto. L'aria inspirata essendo in poca quantità, e trattandosi d'aria molto diradata, ne consegue che la quantità d'ossigeno che in un dato tempo viene a contatto col sangue è necessariamente assai piccola. — Anche la circolazione va accelerandosi rapidamente per modo che il polso da 64 battute al minuto alle altezze progressivamente raggiunte ne diede 80, 108, 116, 128, 136, e perfino 172: mentre il moto s'affrettava, il polso andava facendosi più meschino. I diagrammi sfigmografici presi a diverse altezze rappresentano in modo marcatissimo le variazioni e i disturbi del moto circolatorio, variazioni e disturbi che non scompaiono affatto che qualche giorno dopo la discesa, malgrado un sufficiente riposo.

La misura della temperatura si prendeva introducendo il termometro sotto la lingua, tenendo intanto ermeticamente chiusa la bocca e respirando per le narici. Il termometro adoperato era un termometro a massimo di Walferdin, con indice, col quale si potevano apprezzare i centesimi di grado. Lo strumento era tenuto in bocca per un quarto d'ora almeno, affinchè potesse indicare con sicurezza la temperatura indagata. Queste osservazioni condussero a constatare un fatto importante, cioè *l'abbassamento di temperatura del corpo in movimento, progressivo e proporzionale all'altezza raggiunta.* Diamo alla pagina seguente il prospetto dimostrativo delle osservazioni fatte sul corpo del signor Lortet.

STAZIONE	ALTEZZA in metri sul livello del mare	TEMPERATURA DEL CORPO in riposo		TEMPERATURA DEL CORPO in movimento		TEMPERATURA dell' aria		BATTUTE di polso al minuto nella marcia
		17 agosto	26 agosto	17 agosto	26 agosto	17 agosto	26 agosto	
Chamounix	1000	36,5	37	36,3	35,3	+ 10,1	+ 12,4	64
Cascata del Dard	1500	36,4	36,3	35,7	34,3	+ 11,2	+ 13,4	70
Châlet della Para	1605	36,6	36,3	34,8	34,2	+ 11,8	+ 13,6	80
Pietra pontuta	2049	36,5	36,4	33,3	33,4	+ 13,2	+ 14,1	108
Grandi Muli	3050	36,5	36,3	33,1	33,3	— 0,3	— 1,5	116
Gran Terrazzo	3932	36,3	36,7	32,8	32,5	— 8,2	— 6,4	128
Gobba del Dromedar.	4556	36,4	36,7	32,2	32,3	— 10,3	— 4,2	136
Vetta del M. Bianco	4810	36,3	36,6	32,0	31,8	— 9,1	— 3,4	172

Da questo prospetto risulta che in causa dello sforzo muscolare consumato nel salire da una altezza di 1000 a quella di 4800 metri, la temperatura del corpo può abbassarsi di quasi 5°, variazione di temperatura enorme per un mammifero. L'abbassamento di temperatura che si verifica ad una data altezza, non si presenta però che mentre il corpo è in movimento e scompare, come si vede dal prospetto medesimo, dopo alcun tempo di riposo. — Per intender la causa di questo abbassamento di temperatura basta richiamare le proposizioni premesse, cioè che nel corpo umano digiuno e in quiete la combustione interna mantiene costante la temperatura del corpo, malgrado le oscillazioni di quella dell' atmosfera e che in pianura e in conseguenza di moderati sforzi meccanici, si accresce l' intensità della combustione respiratoria al punto che il di più di calore prodotto da questa rappresenti l' equivalente meccanico del lavoro sviluppato. — Nel caso attuale dell'arrampicarsi sopra un pendio spesso assai erto, sulla neve, sul ghiaccio, il lavoro dell' ascensione diventa assai considerabile, mentre per la rarefazione dell' aria la combustione respiratoria si rallenta. Il calore svolto da questa, consumandosi in gran parte nel detto lavoro, non basta più a mantenere il corpo alla temperatura consueta, e questo, sebbene sia tutto in traspirazione, sebbene sia scalmanato, presenta tuttavia una temperatura decrescente in ragione del lavoro effettuato. Vuolsi notare che la maggiore rapidità della circolazione concorre anch' essa a scemare la vivacità della combustione interna, non avendo il sangue, in conseguenza di essa, tempo bastante ad ossigenarsi convenientemente nei polmoni. — Cessando dal salire, i fenomeni tendono a ripigliare l' andamento normale e la temperatura risale anch'essa al grado normale. — Ammettendo che il corpo di una persona adulta pesi in media 75 chilogrammi, il lavoro sviluppato nel salire ad una altezza di 1000 metri, sarebbe di 75,000 chilogrammetri, e, calcolando in ragione di 425 chilogrammetri per caloria, consumerebbe quindi 176 calorie. Se ora la combustione interna non si facesse più attiva, e al corpo umano si

attribuisse un calor specifico medio pari a quello dell'acqua, l'abbassamento di temperatura che ne conseguirebbe, dovrebbe essere di $\frac{176}{75} = 2^\circ,3$. Ma invece la combustione, come si è ripetuto, si fa più attiva, quindi il raffreddamento in realtà dev'essere ben minore, onde il valore di circa $1^\circ,3$ per ogni mille metri di salita, che ha dato l'esperienza si può considerare come un accordo soddisfacente, nell'attuale incertezza di dati, con quello fornito dalla teoria.

La teoria meccanica del calore rende dunque ragione del notato raffreddamento progressivo del corpo in atto di ascendere. Ma v'ha di più. Secondo le ricerche di Andral e di Gavarret, un individuo adulto e di buona complessione, brucia in media nella combustione respiratoria 12 grammi di carbonio all'ora, producendo 22 litri di acido carbonico ed il calore sviluppato in questo fenomeno non è che i $^4/_5$ del calore totale prodotto dalle azioni chimiche che si compiono nei capillari generali; il resto del calore è fornito dalla combustione dell'idrogene dei materiali del sangue. Ciò posto, anche delle 176 calorie che si sono vedute poc'anzi dover essere consumate nel lavoro di sollevare un corpo pesante 75 chilogrammi ad un chilometro d'altezza, i $^4/_5$ rappresenteranno similmente il calore svolto dall'ossidazione del carbonio in causa dell'accresciuta attività della combustione interna. La quantità di acido carbonico prodotta supererà in conseguenza di molto quella che si avrebbe avuta col corpo in riposo: cerchiamo di quanto. Fondandosi sul dato che un gramma di carbonio solido svolge in media 8 calorie nella sua completa combustione, e prendendo i $^4/_5$ delle 176 calorie cioè 140,8 calorie si arriva tosto a conchiudere che il di più di carbonio arso nell'organismo durante l'ascesa e, pel fatto di questa, debba essere di grammi 17,6. Una facile proporzione ci dirà quindi che il volume corrispondente dell'acido carbonico sarà di litri 32,3 all'incirca. Pertanto nella salita ad un chilometro d'altezza di un individuo del peso medio di 75 chilogrammi devono svilupparsi 32 litri e un terzo di acido carbonico di più di quello che si sarebbe prodotto, stando fermo. L'acceleramento del moto respiratorio

e del circolatorio è in parte una conseguenza di questo fatto, poichè deve servire non solo a far assorbire al sangue la conveniente quantità d'ossigeno, ma ben anco a sbarazzarlo dell'acido carbonico disciolto. Malgrado però la maggiore attività nell'esalazione del gas che ne consegue, essa non basta a mantenere la composizione normale del sangue che rimane carico d'acido carbonico; di qui la cefalalgia occipitale, la sonnolenza, la nausea ed il freddo ancor più sentito che patiscono viaggiatori e guide, dopo superati, 4500 a 5000 metri d'elevazione.

L'abbassamento della temperatura del corpo che consegue delle salite fu constatato benchè in piccole porzioni, dal signor Lortet anche per altezze assai moderate. Perchè l'esperienza riesca, bisogna per altro che sia trascorsa almeno un'ora dopo il pasto. Durante la digestione il raffreddamento manca, probabilmente in causa dell' accelerata circolazione sia generale, sia capillare, e forse anco in causa di un rapido assorbimento delle materie alimentari. È forse per questo che le guide hanno l' abitudine di far mangiare ad ogni due ore, durante le salite alpine; ma, sgraziatamente oltre i 4500 metri d' elevazione, l'inappetenza è tale da non permettere di trangugiare nemmeno un boccone.

IX.

Effetti della temperatura e del volume del gas consumato sul potere richiamante delle fiamme a gas.

L'effetto della temperatura del gas illuminante sulla intensità della luce data dalla fiamma, restando costante la temperatura dell' aria che somministra l'ossigeno occorrente alla combustione, fu soggetto di recenti studi nel laboratorio dell' Università di Monaco. Risultò da questi che la forza rischiarante della fiamma decresce colla temperatura del gas e cresce al salire di questa; difatti rappresentando con 100 il potere rischiarante che si aveva quando la temperatura del gas era di 18°C., le forze rischiaranti cor-

rispondenti alle temperature 15°, 0°, 100° e 140° si trovarono espresse per ordine da 33,80, 104 e 118.

Quanto all'effetto del volume di gas consumato da una fiamma, l'americano Silliman constatò con molte prove sperimentali la verità della proposizione dovuta a Farmer che l'intensità del potere rischiarante d'una fiamma a gas è proporzionale al quadrato del volume del gas consumato.

Questa proposizione conduce ad importanti conseguenze: si può avere, per esempio, la stessa quantità di luce da 5 fiamme eguali, oppure da una sola più grande, ma mentre le 5 fiamme eguali rappresenteranno un consumo di gas che sarà 5 volte quello di una singola fiamma, il consumo dell'unica fiamma atta a dare la stessa luce sarà espresso da $\sqrt{5}$ ossia da 2,236, o da circa 2 volte e $^1/_4$ il consumo d'una delle fiamme più piccole. Dove si voglia dunque ottenere da un dato volume di gas il massimo di luce, converrà adoprare becchi a larghi getti, mentre i becchucci a piccole fiamme distribuiti uniformemente in vasto spazio saranno da adottarsi nel caso che questo si voglia rischiarar moderatamente ed equabilmente.

X.

L'elettromotore doppio di Poggendorff.

1. *Il nuovo elettromotore di Poggendorff.* — Un nuovo elettromotore che risulta dalla combinazione di due macchine di Holtz della prima specie e che perciò vien detto elettromotore doppio è stato immaginato da Poggendorff e da lui descritto nel N. 10, Vol. CXLI dei suoi Annali (8 Novembre 1870). Prima di esporne la struttura, le particolarità principali, il modo di funzionare e i considerevoli effetti che se ne ottengono, è bene che si rammentino alcune proprietà dei così detti *conduttori diametrali* sulle quali si fonda in gran parte il suo modo di agire.

2. *Due sorta di elettromotori di Holtz.* — Gli elettromotori di Holtz, si ponno distinguere in due classi:

quelli della prima che vennero descritti nell'*Annuario* del 1867, hanno mobile uno dei due dischi di vetro e l'altro fisso; in quelli della seconda classe i due dischi sono mobili entrambi e ruotano in direzioni contrarie. Gli elettromotori di entrambi le specie hanno subito parecchie modificazioni nella loro costruzione, ma di queste come pure degli elettromotori della seconda classe non occorre che abbiamo ad intrattenerci, bastando per l'intelligenza delle cose che verranno in appresso che si fermi l'attenzione sugli elettromotori della forma più antica.

3. *Conduttore diametrale.* — Chiunque abbia avuto occasione di sperimentare con uno degli elettromotori di Holtz della forma primitiva, avrà rilevato con quanta facilità si estingua, od anche in certi casi, si inverta la corrente ch' esso fornisce allorchè sia frapposto un ostacolo un po' considerevole alla trasmissione tra i due elettrodi, per esempio, quando le palline in prospetto, da cui essi sono terminati, siano portate ad una soverchia distanza. — Tale inconveniente fu combattuto da Poggendorff, applicando un conduttore ch'egli denominò *conduttore diametrale*, contro il disco mobile parallelamente ad uno dei suoi diametri obliquo all'orizzonte; questo conduttore era armato di punte rivolte al disco mobile ed all'altro disco si applicava talvolta sulla faccia esterna, di fronte al conduttore una larga armatura di carta.

Nell'aria secca e coi dischi ben netti si trova efficacissimo il conduttore diametrale ogni qualvolta si tratti di produrre fiocchi luminosi e scintille e in sostanza ogni qualvolta una resistenza più o meno gagliarda abbia ad interporsi tra gli elettrodi. È invece inutile per quegli effetti che esigono la presenza di un conduttore collegante gli elettrodi; per esempio, gli effetti magnetici o quelli luminosi prodotti in un tubo di Geissler. Sebbene utile, la sua azione riesce meno importante se gli elettrodi siano terminati da punte anzi che da palline.

L'efficacia del conduttore diametrale dipende, a parità delle altre condizioni, dall'angolo che la sua di-

rezione forma col diametro orizzontale lungo cui sono disposti i pettini; se tale angolo è troppo piccolo, cessa la corrente tra gli elettrodi. Il limite a cui si può ridurre l'angolo, senza sopprimere la corrente dipende da parecchie condizioni e segnatamente dal diametro e dalla distanza delle palline degli elettrodi.

L'azione del conduttore dipende da una corrente che in esso si stabilisce; la qualità e la direzione della quale si ponno riconoscere in ogni caso dall' aspetto dei punti o dei fiocchi luminosi emessi dalle sue punte.

4. *Diversi modi di eccitare un elettromotore di Holtz.* — Lasciando, per non forviare troppo dall'argomento, gli interessanti fenomeni cui dà luogo l'applicazione del conduttore diametrale, limitiamoci a considerarne l'effetto sull'eccitamento della macchina secondo il modo speciale in cui questo può essere prodotto.

Tre sono le maniere con cui può eccitarsi, o porsi in azione, un elettromotore di Holtz; quella ordinaria che consiste nell' applicare un corpo elettrizzato (la pallina di una boccia di Leida carica, o una lamina d'ebonite strofinata) contro una delle armature delle finestre del disco fermo; una seconda che consiste nel far pervenire ai pettini le opposte elettricità sviluppate in un altro elettromotore o raccolte sulle armature di un condensatore ed una terza infine che si fonda sull'impiego delle opposte elettricità acquistate dal disco fermo nelle sue due metà superiore ed inferiore, nell'esercizio dell'elettromotore medesimo.

Il conduttore diametrale non ha influenza alcuna sulla terza maniera di eccitamento, e quanto alla prima maniera la sua influenza si riduce, se non gli è messa di contro un' armatura di carta, ad impedire che la macchina venga attuata a meno che esso non faccia un piccol angolo colla linea dei pettini degli elettrodi. Ma la sua influenza è invece notevole quando l'elettromotore venga eccitato nella seconda maniera.

5. *Eccitamento dell'elettromotore per mezzo di un condensatore.* — Si dispongano due boccie di Leida oppostamente caricate sopra un sostegno isolante,

avendo cura di stabilire con liste di stagnola od altrimenti una comunicazione tra le loro armature esterne, e di fare che i loro bottoni riescano a contatto degli elettrodi della macchina portati a sufficiente intervallo perchè non si operi, tra le loro palline la scarica diretta delle due boccie. Indi si faccia rotare il disco mobile nel senso ordinario, cioè in direzione opposta a quella delle linguette di carta sporgenti dalle armature delle finestre del disco fermo.

Se la macchina non è armata del conduttore diametrale, avviene in questo modo una scarica tacita tra le boccie ed il disco girevole, fornendo ciascuna delle boccie l'elettricità di quella specie ch'è posseduta dalla sua armatura interna. Se non chè, continuando il moto dell'elettromotore e scaricate completamente le bottiglie, le armature interne di queste cominciano a ricevere dai pettini con cui si trovano in relazione cariche di segno opposto alle precedenti la cui tensione va gradatamente crescendo. In conseguenza di ciò le bottiglie reagiscono sull'elettromotore e scemandone la corrente finiscono ad estinguerla poi a rovesciarla; dopo le bottiglie vengono scaricate una seconda volta, poi ricaricate nel senso di prima, ciò che dà luogo ad una nuova inversione della corrente dell'elettromotore e così avanti nello stesso modo. Se vogliansi evitare queste oscillazioni nell'intensità della corrente e queste sue inversioni è indispensabile che, a tempo debito, si allontanino le boccie e si riavvicinino o si colleghino gli elettrodi.

Se la macchina è fornita del conduttore secondario ma non vi è dicontro a questo l'armatura di carta, ha luogo ancora la scarica tacita delle bottiglie contro il disco in movimento ma non succede l'inversione delle correnti, perchè la macchina non riesce a porsi in attività permanente. Osservando durante la scarica le apparenze luminose ai pettini degli elettrodi e del conduttore obliquo si vede che sono deboli e che indicano che due pettini consecutivi sono oppostamente elettrizzati.

Se la macchina infine possiede il conduttore diametrale con una armatura di carta posteriormente

al disco fermo, allora le cose vanno in tutt'altra maniera. La bottiglia che ha l'armatura interna positiva elettrizza negativamente il disco mobile, l'altro lo elettrizza positivamente: non si ha più quindi come prima la scarica tacita delle bottiglie, chè anzi queste vengono caricate più fortemente nel senso primitivo, mentre l'elettromotore vien posto in attività permanente in senso contrario a quello che si aveva negli altri casi. Le bottiglie che ponno essere caricate debolissimamente non solo non perdono la propria carica, ma la hanno notabilmente accresciuta dalla reazione del disco mobile, benchè questo sia elettrizzato da loro.

Il diverso modo di comportarsi delle bottiglie cariche dinanzi ad una macchina non ancora eccitata secondo che questa sia o no provvista del conduttore diametrale, rende ragione del fatto che cercando di caricare delle boccie di Leida di certe dimensioni mediante una macchina di Holtz in attività, la quale non sia armata del conduttore diametrale, si inverte spesso la corrente della macchina, laddove ciò non si verifica s'essa è munita del conduttore.

6 *Eccitamento di un elettromotore, mediante la corrente di un altro elettromotore.* — Una macchina di Holtz può essere posta in attività mediante la corrente fornita da un'altra collo stabilire una comunicazione di conduttività tra i pettini di quella in azione ed i corrispondenti dell'altra.

Allora se le due macchine sono entrambe sprovvedute di conduttori secondari, i pettini alle estremità di uno stesso filo di collegamento presentano elettricità opposte, cosicchè la seconda macchina viene ad agire nel senso della prima. Se le due macchine vengono eccitate separatamente, poi si stabilisce tra i loro pettini la comunicazione anzidetta, in modo che le loro azioni siano nello stesso senso, si mantiene nell'una e nell'altra la corrente. Se invece la comunicazione si stabilisce tra i pettini similmente elettrizzati, le correnti opposte si neutralizzano.

Se l'una delle macchine, che diremo A, è priva del conduttore secondario, mentre l'altra B lo possiede,

e si adoperi la corrente di A per eccitare la B, questa è posta in azione momentaneamente in senso contrario a quella della A; ma colla reazione che produce finisce ad invertire anco la corrente della A, cosicchè in seguito le due correnti sono concordi e contrarie a quella che si aveva dapprima nella A. — Che se la corrente della B viene invece adoperata per eccitare la A allora non succede l'inversione, ma la direzione comune delle due correnti è quella della corrente della B.

Qualora però la macchina B non avesse dietro il suo conduttore obliquo l'armatura di carta, non si arriverebbe a porla colla corrente della A in attività permanente.

Se le due macchine vanno dotate di conduttore diametrale ed una sola di loro ha anche l'armatura di carta la sua corrente eccita l'altra nello stesso suo senso: ma la corrente nell'altra non dura che durante la trasmissione e finchè si tenga in rotazione il disco mobile della seconda macchina. La corrente della prima però non si estingue.

Veniamo ora al caso più importante che entrambe le macchine siano munite del conduttore diametrale e delle armature di carta. Allora la macchina eccitata dalla corrente dell'altra, fornisce una corrente contraria a quella di questa, e acquista attività permanente per modo che i pettini alle estremità dei fili di comunicazione tra le due macchine presentano elettricità omonime, mentre i fili mostransi nel loro mezzo elettrizzati contrariamente ai pettini. Per uno dei detti fili il mezzo è elettrizzato positivamente e i pettini ai suoi due capi negativamente; per l'altro accade l'opposto.

Così pure se le due macchine eccitate prima entrambe singolarmente si collegano mettendo in relazione i pettini omonimi, le due correnti opposte non si elidono ma persistono nella loro opposizione. Che se le macchine si collegassero in modo opposto, allora dopo qualche tempo, la corrente di una di loro si troverebbe invertita e il fenomeno rientrerebbe nel caso solito. Quale delle due correnti sia la prevalente, cioè riesca ad invertire l'altra, dipende in parte dalla

forza della corrente stessa e in parte dall'essere stato messo in moto il suo disco piuttosto pel primo che pel secondo. Quella della macchina il cui disco è messo in rotazione per il primo è nella più parte dei casi la prevalente.

Nell'ultimo caso ora considerato non v'è corrente nei conduttori che collegano i pettini delle due macchine e difatti un tubo di Geissler introdotto a far parte di uno di quei conduttori, rimane perfettamente oscuro; ma stabilendo una comunicazione tra i mezzi dei due conduttori, il *ponte* così gettato è percorso da una corrente che corrisponde alla somma delle correnti fornite dalle due macchine.

7. *Descrizione dell'elettromotore doppio.* — Due macchine di Holtz della forma primitiva sono collocate sopra uno stesso basamento, in modo che i dischi dall'una siano paralleli a quelli dell'altra e che i dischi mobili siano rivolti l'uno all'altro, cosicchè risulteranno all'esterno per l'una e per l'altra i dischi fermi.

I dischi mobili hanno 36 centimetri di diametro e distanno di circa 27 centimetri l'uno dall'altro. A metà distanza si ergono sul basamento, in posizione affatto simmetrica, due robuste colonnette di ebonite a sostegno dei conduttori di comunicazione, i quali sono costituiti ciascuno da un conduttore cilindrico orizzontale e perpendicolare ai piani dei dischi terminato da un pettine ad ambe le estremità. Dal mezzo di questi conduttori se ne diramano verticalmente delle colonnette di ottone terminate in alto da sfere, traversate da un foro secondo il rispettivo diametro orizzontale e parallelo ai dischi, nei quali fori si introdurranno e si potranno fermare o far scorrere gli elettrodi fra cui si stabilirà la corrente delle due macchine. Le due macchine sono fornite dei conduttori diametrali che si ponno disporre sotto un angolo qualunque rispetto alla direzione dei pettini corrispondenti

Per evitare il dannoso e considerevole disperdimento di elettricità che si lamenta negli ordinari elettromotori di Holtz, in causa specialmente della

sottigliezza degli elettrodi, e per non crescere inutilmente il peso dell'apparecchio i conduttori di comunicazione, le colonnette verticali di ottone e gli elettrodi sono tubulari ed offrono un diametro esterno di 18 a 20 millimetri; questi ultimi poi non sono muniti di manici di ebonite per moverli, ma anche all' esterno terminano con palle d'ottone di quasi 8 centimetri di diametro. Quando occorra di spostarli durante la corrente, ciò che si verificherà ben di rado, si adoprano chiavi di ebonite.

Le colonnette verticali di ottone che li sostengono sono poi composte di due tubi rientranti l'uno nell'altro cosicchè gli elettrodi orizzontali si ponno porre e fermare, secondo l'opportunità, ad una differente altezza, cioè dal lembo superiore dei dischi a qualche decimetro più in su; e le sfere che ricevono i ripetuti elettrodi hanno anco un foro verticale in cui si impegna un bastoncino di ebonite foggiato superiormente a forchetta per sostegno di tubi di Geissler; di termometri o di altri oggetti. — Disposizioni semplici ed ingegnose permettono di applicarvi tubi di Geissler di varia lunghezza, come pure di introdurre delle cordicelle umide sul tragitto della corrente, ed offrono insomma ogni comodità per svariate e brillanti sperienze.

I due dischi girevoli sono situati sopra un medesimo asse portante, presso le estremità, due carrucole; due cinghie continue abbracciano queste carrucole che collegano con due altre più grandi esterne, poste pure sopra uno stesso asse, a cui si imprime il moto collo stesso manubrio. Avendo cura di tenere le cinghie possibilmente di eguale lunghezza, un semplice e piccolo spostamento del secondo asse basterà, senz'altro artificio, a tenderle egualmente.

Così i due dischi vengono posti in moto contemporaneamente, con pari velocità, e meccanicamente parlando, nella stessa direzione. Elettricamente invece le loro direzioni hannosi a riguardare come opposte trovandosi i pettini a destra rispetto ad uno dei dischi ed a sinistra rispetto all'altro. Perciò le armature alle finestre dei dischi fermi sono situate in modo opposto dalle due parti. — Il moto dei due dischi

non richiede uno sforzo sensibilmente maggiore di quello di una macchina semplice.

Occorrendo di separare le due macchine, poniamo, per nettarne i dischi, si scostano alquanto i pettini dai dischi mobili, per esempio, per mezzo di apposite viti di ebonite, poi allentando le madreviti che fissano il piede delle colonne d'ebonite al basamento della macchina le si fanno girare di un angolo retto sui propri assi, in modo che i conduttori di traslazione siano resi paralleli ai dischi che si potranno quindi rimuovere con facilità.

In questa macchina i dischi mobili non sono verniciati; lo sono appena leggermente i fissi. I dischi si nettano dalla polvere con un cencio molle o con carta asciugante umida, e dalle macchie che vi si formano dopo un lungo esercizio, fregandoli con panno inzuppato di petrolio.

È bene che una cassa di vetro contenente sostanze avide di umidità racchiuda le due macchine, salvo le colonne di ottone e gli elettrodi; affine di mantenere secca l'aria a contatto dei vetri e di impedire benanco che si abbiano ad imbrattare troppo facilmente. Ciò può farsi in modo analogo a questo che fu adottato per la semplice macchina di Holtz.

8. *Come si ponga in attività l'elettromotore doppio.* — L'eccitamento dell'elettromotore doppio può farsi precisamente come per un elettromotore semplice col comunicare all'armatura di una delle finestre di uno dei dischi fissi una carica iniziale che può essere debole. Si può valersi perciò di una lamina di ebonite strofinata o molto meglio d'una boccetta di Leida che per le indicate dimensioni della macchina potrà avere un cinquanta centimetri quadrati di armatura esterna, caricata con pochi giri d'una macchina a strofinio.

Perchè la macchina venga eccitata è duopo, prima che si applichi la boccetta di Leida, se i suoi conduttori diametrali formano un angolo notevole coll'orizzonte, che vi siano opposte larghe armature di carta. Tali armature, in forma di settori che comprendono ciascuno quasi un quadrante rimpetto a

ciascuna delle metà del conduttore diametrale, si ponno attaccare posteriormente al disco fisso mediante cera od altro mastice, ma se non si vogliono imbrattare i dischi, o si vogliono poter levare facilmente le armature durante le sperienze, si può applicarvele semplicemente per mezzo dell'*adesione elettrica*. Elettrizzati separatamente i due dischi fissi e postevi a contatto le armature di carta nelle debite posizioni, l'aderenza elettrica, cioè l'attrazione che consegue dall'induzione, basta a mantenervele per un tempo assai lungo. Per elettrizzare i due dischi si ponno girare i conduttori diametrali, prima che si accosti la boccetta, fino a formare un piccolo angolo colla linea dei pettini.

Volendosi eccitare prontamente la macchina è bene che le palline di prospetto degli elettrodi siano alquanto disgiunte. Allora appena toccata colla boccetta la listerella di carta di una delle macchine parziali, mentre si fanno rotare i dischi mobili, entrambe le macchine si trovano poste in attività e propriamente in senso contrario. Se le palline degli elettrodi si fossero tenute a contatto non si sarebbe attivata che la macchina parziale di cui s'è caricata l'armatura; l'altra non verrà eccitata che in seguito al disgiungersi degli elettrodi.

Tenendo le palline degli elettrodi a contatto si ponno eccitare concordemente le due macchine parziali; basta perciò toccare col bottone della boccetta di Leida l'armatura della finestra destra dell'una e quella della sinistra dell'altra. Se poscia si distaccano le palline, la concordanza d'azione non si mantiene che per poco, e in breve una delle due correnti si inverte, cosicchè la doppia corrente si stabilisce tra gli elettrodi.

Posta in azione la macchina, si ponno rimovere senza inconveniente i conduttori diametrali purchè gli elettrodi si tengano a contatto. Anzi questi si ponno distaccare di circa 3 centimetri senza che cessi l'opposizione delle due correnti parziali e quindi la doppia corrente tra gli elettrodi. Allontanandoli maggiormente, una delle correnti parziali si inverte, e la doppia corrente tra gli elettrodi si estingue.

Se i conduttori diametrali si fossero tolti prima di eccitare la macchina, la doppia corrente non avrebbe potuto prodursi: ma, tenendo gli elettrodi a contatto, si sarebbe allora eccitata soltanto la macchina cui si è tocca l'armatura: l'altra rimarrebbe inattiva e si manterrebbe tale per qualche tempo anche separando alquanto gli elettrodi, ma verrebbe poi eccitata anch'essa dall'influenza della prima macchina nel medesimo senso di questa.

Parlando di elettrodi a contatto si intende, senza bisogno d'avvertirlo, non solo il caso che le loro palline si tocchino a vicenda, ma quello ben anco che un conduttore, più o meno perfetto, per esempio, un galvanometro, un voltametro, un tubo di Geissler, colleghi le palline disgiunte.

La macchina doppia può eccitarsi anche come la semplice facendo pervenire ai pettini le correnti fornite dalla scarica d'una batteria elettrica o di altro elettromotore. Questo caso suppone necessariamente la disgiunzione degli elettrodi.

9 *Effetti della macchina doppia.* — Sono maravigliose per lunghezza e per forza le scintille che si ponno trarre senza interruzione da una macchina doppia munita di quattro condensatori, due per macchina parziale, i quali consistono in piccole bottiglie di Leida aventi settantadue centimetri quadrati di armatura esterna ed il vetro dello spessore di circa 3 millimetri. Le scintille, che rappresentano le scariche spontanee delle bottiglie, scoccando tra sfere di 22,5 millimetri di diametro, senza bisogno di un previo avvicinamento degli elettrodi, raggiungono facilmente la lunghezza di 22 centimetri corrispondente al massimo allontanamento delle palline degli elettrodi che è concesso dalla struttura e dalle dimensioni della macchina. Sono di una intensità quale non s'è mai data per dischi del diametro di quelli della macchina e probabilmente crescerebbero ancora di intensità adoprandovi condensatori più capaci.

Oltre la lunghezza e la intensità delle scintille e molto più è da rimarcarsi la facilità e la sicurezza con cui si ottengono. Anche una macchina semplice

di Holtz di ottima costruzione può dare scintille lunghe 20 e fino 22 centimetri: ma le prime assai di rado, le seconde affatto eccezionalmente: dopo aver date alcune forti e lunghe scintille, tosto si affievoliscono e non è possibile riottenerle che in capo a qualche tempo. Colla macchina doppia invece quelle lunghe scintille si hanno sul bel principio dell'azione, e si succedono senza posa anche non facendo fare ai dischi mobili che 3 o 4 giri al secondo.

Variando l'angolo che il conduttore diametrale forma colla linea orizzontale dei pettini, se ne vede modificata in modo palese la lunghezza e la forza delle scintille, confermando così pienamente quanto s'è detto in principio sull'influenza dell'angolo stesso.

È curioso l'esperimento che si può fare presentando una punta conduttrice, per esempio, un fino ago da cucire alla palla esterna di uno degli elettrodi della macchina doppia, mentre tra le palline interne scoccano le scintille. Presentandole a quella dell'elettrodo positivo per un istante solo, a debole distanza, le scintille cessano tosto e non si risuscitano che qualche tempo dopo rimossa la punta; allora, a pari celerità di rotazione dei dischi, si succedono con maggiore lentezza di prima, lentezza che si può togliere presentando la punta alla palla esterna dell'opposto elettrodo. La distanza a cui va tenuta la punta varia naturalmente colla lunghezza delle scintille; per scintille lunghe 22 centimetri, basta una distanza di 16 centimetri per annichilarle e poi per riattivarle: una minore distanza sarebbe di danno.

I fenomeni luminosi che si hanno poi tra gli elettrodi, rimuovendo i condensatori, dalla macchina, sono così molteplici che troppo ci trarrebbe in lungo il descriverli. Rimandando dunque alla memoria stessa del Poggendorff quelli tra i miei lettori che avessero vaghezza di conoscere qualcuna delle curiosissime e interessanti sperenze che si ponno eseguire per questo modo, mi limiterò ad accennare un fatto che attesta altamente la potenza della macchina. Il fatto è questo che i tubi *a vuoto d'aria assoluto,* di Wüllner ed Littorf, che non sono traversati dalle più gagliarde correnti di induzione, lo sono invece benissimo da

quelle della macchina doppia; al punto che di pieno giorno, il passaggio della corrente vi è manifestato da una viva luce fosforescente di color giallo, agitata, e mista a punti e striscie di bianca luce abbagliante che vi guizzano qua e là. È da notarsi tuttavia che per ottenere questi effetti, i fili sporgenti dal tubo ai suoi due estremi debbono impegnarsi direttamente in fori a ciò preparati nelle sfere degli elettrodi; se si accontentasse di sospenderlo agli elettrodi con sottili fili metallici la corrente non traverserebbe il tubo ma sfuggirebbe dai fili.

10. *Importanza teorica della macchina doppia.* — Oltre i mirabili effetti che se ne ottengono, la macchina doppia presenta uno speciale interesse teorico, fondandosi la sua azione interamente sulle proprietà dei conduttori diametrali. Il porre e il mantenere le due macchine parziali in attività opposta, formando *al ponte* rappresentato dagli elettrodi una corrente eguale alla somma delle due correnti parziali, è difatti una semplice conseguenza delle proprietà di quei conduttori. Senza di essi le due correnti rivolte nel medesimo senso, percorrerebbero il circuito composto dai dischi mobili e dai conduttori di traslazione e tra gli elettrodi non si avrebbe che una corrente eguale alla differenza delle due correnti parziali e quindi una corrente nulla se queste sono eguali.

La ripetuta proprietà dei conduttori diametrali di rivolgere in opposta direzione le due correnti parziali, come l'altra, menzionata più indietro di aumentare le cariche parziali dei condensatori adoperati ad eccitare la macchina, sono tanto degne d'attenzione quanto difficili da spiegarsi nello stato attuale delle cognizioni.

XI.

Di alcune applicazioni della dissociazione.

1. *Leggi della dissociazione.* — Il fatto della dissociazione scoperto da Enrico Saint Claire Deville è fecondo di importantissime conseguenze e di utili

applicazioni. Come sanno benissimo i lettori dell'*Annuario* esso consiste in ciò che un fluido composto, portato a conveniente temperatura, si risolve progressivamente nei suoi componenti al crescere della temperatura medesima. Il fenomeno prodotto in un ambiente chiuso offre leggi affatto analoghe a quella della produzione di vapore a diverse temperature pure in uno spazio chiuso. Come in questo caso, lo spazio soprastante al liquido si mantiene costantemente saturo del suo vapore, il quale vi spiega una *tensione massima* variabile e crescente colla temperatura, ma affatto determinata in relazione a codesta, così pure nel caso della dissociazione, la quantità dei gas decomposti, o come la chiama il Deville la *tensione di dissociazione* crescendo colla temperatura è affatto determinata per ogni valore che questa riceva. A partire del limite inferiore a cui comincia per una data sostanza la dissociazione, la quantità di questa va rapidamente aumentando col crescere della temperatura; che se poi la temperatura retrocede si ricompone in corrispondenza una certa quantità della materia dissociata in modo che si può andar sicuri che ad una data temperatura corrisponderà sempre una stessa tensione di dissociazione, per un dato corpo e viceversa ad una data tensione di dissociazione una temperatura definita. Ciò precisamente come in uno spazio pieno di vapor saturo a contatto del suo liquido, dove se si abbassi la temperatura si determina la liquefazione di parte di quel vapore per modo da ridurre la tensione del residuo vapore, al grado corrispondente alla nuova temperatura. — Studiando quindi sperimentalmente la dissociazione di un dato corpo, e rappresentando con una curva, o con una formola empirica, o finalmente registrando in tabelle le tensioni di dissociazione corrispondenti ad una serie di temperature equidistanti, come si è fatto per le tensioni massime di alcuni vapori, si avrà sempre il mezzo di conoscere la tensione di dissociazione che si avrà ad una data temperatura, oppure invece quale sarà la temperatura per una data tensione di dissociazione. — Le predette leggi che il S. C. Deville aveva riconosciute per composti fluidi, vennero estese per le ricer-

che di Isambert e di Debray al caso di composti risultanti dalla combinazione di un principio volatile con uno solido quali sono, per esempio, il carbonato calcare e il cloruro di calcio ammoniacale. — Le relazioni tra le tensioni di dissociazione di questi corpi e le temperature risultarono rappresentate da curve affatto simili a quelle che esprimevano, dietro gli sperimenti di Deville, le stesse relazioni per i vapori d'acqua e di alcole.

Come nel caso di uno spazio pieno di vapor saturo a contatto del suo liquido, la tensione massima del vapore non dipende punto dalla quantità di liquido nè dal volume del vapore, ma unicamente dalla temperatura, così nella dissociazione di un corpo solido la tensione dei gas che se ne svolgono di mano in mano, finchè v'ha un eccesso di solido indecomposto è affatto indipendente dalla qualità del solido e dal volume del gas, ma dipende solo dalla temperatura.

La celebre sperienza di Hall della fusione del marmo in una canna da fucile non è in fondo che una applicazione dei descritti fenomeni della dissociazione.

9. *Osservazione sulla temperatura delle fiamme.* — La dissociazione potendosi riguardare, rispetto alla combinazione quello ch'è la vaporizzazione rispetto alla condensazione, è chiaro che per una data quantità di materia dissociata essa deve consumare tanto calore quanto ne avrebbe prodotta la combinazione degli elementi separati. Ora non è più lecito nel valutare le temperature delle fiamme di prescindere dal fatto della dissociazione; non si può cioè ammettere come si fa comunemente la completa combinazione tra i gas che costituiscono la fiamma stessa, perchè, a partire da un certo grado di temperatura, i prodotti della combustione comincieranno a dissociarsi, e seguiteranno a dissociarsi sempre più quanto più crescerà la temperatura. Si arriva così ad una condizione di equilibrio in cui, giunta la temperatura e il rapporto tra i gas combinati ad un certo limite, il calore che sarebbe sviluppato da una ulteriore combinazione verrebbe consumato nella dissociazione di un'egual quantità del composto già formatosi e da questo punto in

poi sia la temperatura, sia la tensione di dissociazione divengono costanti. V'è dunque un limite insieme alla quantità del composto che può formarsi e alla temperatura della fiamma. La temperatura, per esempio, che si avrebbe abbruciando dell'idrogene nell'ossigeno puro sotto pressione costante in uno spazio chiuso a pareti impermeabili al calore, ritenuti i due gas nelle proporzioni volute a formare acqua, sarebbe, prescindendo dalla dissociazione, cioè ammettendo completa la combinazione dei due gas, di oltre 6700°, supposti i due gas inizialmente a 0°. Invece le sperienze di Saint Claire Deville mostrarono che questa temperatura si limita a 2500° dal che si arriva a conchiudere che poco più di $^4/_{10}$ della massa complessiva dei due gas può entrare in combinazione; i $^6/_{10}$ rimangono dissociati.

La dissociazione non concedendo che la combinazione dei gas combustibili coll'ossigeno sia immediatamente completa, è una delle cause principali per cui le fiamme ponno ricevere uno sviluppo considerevole e possono quindi servire a scaldare delle superficie di notevole estensione. Senza di essa la combustione sarebbe raccolta in piccolo spazio ove si svilupperebbe una temperatura oltremodo elevata ma difficile ad utilizzarsi salvo che per intenti affatto speciali.

3. *Nuovo pirometro a marmo.* — La dissociazione del carbonato calcare ha suggerito al signor Lamy l'idea di valersene come mezzo pirometrico, costruendo un apparecchio semplice, esatto, assai sensibile e di facile uso per la misura delle temperature elevate. Il pirometro consiste in un tubo di porcellana verniciata di dentro e di fuori che è chiuso ad un capo e all'altro comunica con uno strumento manometrico. Il tubo contiene del marmo bianco o del carbonato calcare polverizzato, il quale, portato da principio al calor rosso nel tubo, lo ha riempiuto, dissociandosi, di acido carbonico puro e secco, scacciandone l'aria. Dopo ricondotto il tubo alla temperatura iniziale, il gas è stato di mano in mano riassorbito dalla calce e s'è fatto così il vuoto nel tubo, tanto chè l'organo ma-

nometrico, quando il tubo non venga soggettato ad alte temperature, può servire da barometro. — Per misurare la temperatura di un forno non si ha che ad introdurvi il tubo di porcellana e leggere l'indicazione del manometro il quale accuserà la tensione dell'acido carbonico svolto nella dissociazione. La nota relazione tra questa tensione e la temperatura corrispondente permetterà di conoscere tosto colle tabelle, o mediante il tracciato grafico o l' equazione empirica, la temperatura cercata. Anzi il manometro potrebbe graduarsi in modo che la lettura desse immediatamente non le misure delle tensioni ma quelle delle corrispettive temperature.

È superfluo il far notare quanto semplice, poco costoso, e facile ad usarsi sia questo apparecchio. Non esige misure esatte di volumi, non è facile a guastarsi. Una semplice lettura basta a far conoscere, dagli 800° in su, la temperatura cercata e non dipendendo l'indicazione che dalla tensione, l'organo manometrico può trovarsi a notevole distanza dalla canna di porcellana ed anche in altro locale. Per farsi un'idea della sensibilità dello strumento basti il ricordare che la tensione dell'acido carbonico sviluppato nella dissociazione ch'è di 85 millimetri di mercurio ad 860°C, sale a 520 millimetri quando la temperatura arrivi a 1040°. Così un intervallo di 180° è rappresentato da una colonna di mercurio lunga ben 435 millimetri. E la sensibilità ha il vantaggio di crescere colla temperatura, crescendo rapidamente con questa la tensione di dissociazione, mentre nel caso del pirometro fondato sulla dilatazione dell'aria a pressione costante gli aumenti di volume successivi si fanno di mano in mano più piccoli a misura che cresce la temperatura.

È solo necessario per l' uso del pirometro ch'esso venga graduato, assegnando con esattezza le temperature corrispondenti alle crescenti tensioni di dissociazione. Il signor Lamy ha intrapreso una serie di sperimenti aventi per iscopo di costruire una tabella delle tensioni e delle temperature in discorso valendosi del paragone di un pirometro ad aria. Essendo importante che in tali ricerche il tubo di porcellana rimanga esposto per qualche tempo a temperature

sensibilmente costanti, il signor Lamy cercò di riuscirvi servendosi di un forno a petrolio e facendo uso del robinetto regolatore dell'efflusso dell'olio pesante adoperato da Deville nei suoi studii sul potere calorifico di questo idrocarburo. Pervenne in tal modo a mantenere per ben due ore di seguito la temperatura a circa 1050° con variazioni così piccole che i corrispettivi cambiamenti di volume in un pirometro ad aria col tubo largo 15 millimetri riuscirono affatto inapprezzabili all'occhio e tutt'al più poterono arrivare ad uno o due millimetri. La colonna di mercurio del pirometro oscillò invece intanto tra + 13 e — 8 millimetri, e + 11 e — 5 millimetri, sopra e sotto la pressione atmosferica; si ha in ciò un'altra prova della molto maggiore squisitezza del nuovo pirometro a fronte di quello ad aria.

4. *Nuovo termometro*. — Oltre il descritto pirometro, dobbiamo al signor Lamy anche un termometro basato sullo stesso principio, il quale può tornare prezioso in molte circostanze in cui l'impiego dei termometri ordinari e degli elettrici riesce meno agevole, per esempio, nel riconoscere la temperatura di un pozzo trivellato, o degli strati sotterranei, o nel profondo del mare o nelle regioni elevate dell'atmosfera. Anche questo ha il vantaggio di poter trasmettere le proprie indicazioni a grande distanza, cosicchè le variazioni della temperatura accusate dallo strumento ponno seguirsi senza incomodo gettando di tanto in tanto gli occhi nel proprio gabinetto sopra una mostra o sulla scala di un tubo manometrico: e non sarebbe difficile ottenere il tracciato grafico di quelle variazioni.

Trattandosi qui di rilevare delle temperature non elevate la sostanza da adoperarsi non sarà più il carbonato calcare ma un' altra assai più facile a decomporsi. Per le temperature ordinarie venne scelto il cloruro di calce ammoniacale (Ca. Cl., 4 N H^3), uno dei cloruri ammoniacali studiati con tanta diligenza di Isambert. Le tensioni del gas ammoniaco che si svolge per dissociazione dal cloruro variando da 120 a 1551 millimetri di mercurio, mentre la tempera-

tura varia da 0° a 46°C; ne risulta che una variazione di 46 gradi di temperatura è accusata da una variazione di 1m,431 della lunghezza della colonna di mercurio in un tubo manometrico di qualsivoglia diametro. Da ciò si può arguire quanta sia la squisitezza dello strumento e non legata come nei termometri a mercurio ad una eccessiva finezza della colonnetta liquida che ne rende così incomoda l'osservazione. Occorrendo di sperimentare sopra un altro tratto della scala termometrica, converrà ricorrere a qualche altro dei cloruri di cui Isambert ha data la legge della dissociazione.

Il termometro si compone di una scatola cilindrica di rame stagnato, del diametro di un pezzo da cinque franchi di argento ed alta da 7 ad 8 millimetri: nel mezzo di una delle basi vi è fermato perpendicolarmente un cannello lungo 15 centimetri, e di 4 a 5 millimetri di diametro. Per la bocca del tubetto si introducono nella scattola 3 o 4 centimetri cubi od al più un gramma del cloruro ben secco, poi si salda al cannello un tubetto di piombo di circa 1,mm5 di diametro interno e lungo quanto basta per mettere il luogo dov'è la scatola o serbatoio del termometro in relazione con uno dei bracci d'un manometro a mercurio. L'aria che si trovava nell'apparecchio viene aspirata dalla bocca aperta del tubo manometrico per mezzo di una piccola tromba e ci si sostituisce del gas ammoniaco puro e secco, di cui con opportuno riscaldamento della scatola si espelle la quantità che può essere in eccesso, per modo che a 0° la tensione segnata dal manometro sia quella di 120 millimetri trovata da Isambert.

Siccome il manometro ad aria libera accusa la differenza tra la tensione del gas ammoniaco e la pressione barometrica attuale, così si dovrà tener conto di questa nell'apprezzare le indicazioni dello strumento. Ma si può facilmente sottrarsi a questa condizione chiudendo alla lampada l'estremo superiore del braccio libero del manometro dopo avervi fatto il vuoto.

IV. — CHIMICA

DI FAUSTO SESTINI

Professore al Regio Istituto Tecnico di Udine

I.

Chimica generale.

1. Il metodo sperimentale e l'ipotesi. — Azione del vapore d'acqua sul ferro. — Erroneità dell'azione di massa.

Il metodo sperimentale, che in sì breve tempo fece elevare le scienze fisiche di tanto da superare quasi ogni altro ramo di scibile, mira sopratutto a stabilire indipendentemente da ogni idea preconcetta, l'analogia di una data serie di fenomeni, basata sulla determinazione numerica delle rassomiglianze sperimentalmente constatate. Percorrendo questa via, i chimici ed i fisici dalla differenza o dalla analogia di alcuni fenomeni, e dai legami che passano tra alcuni altri, potranno certamente un giorno pervenire a conoscere le cause che li producono, e così si emanciperanno per sempre dalle distinzioni scolastiche, e dalle artificiose spiegazioni, delle quali in modo speciale sovrabbondava la scienza antica.

Tra i moderni chimici che con maggiore successo battono questa via è da annoverarsi il signor Enrico Sainte-Claire Deville, che studiando negli anni passati le analogie che presentano i fenomeni del cangiamento di stato della materia, e quelli della chimica scomposizione (vedasi *Annuario Scientifico-Industriale*, 1869) riconobbe che la progressiva scomposizione di una sostanza gasosa, è caratterizzata da una tensione che poteva essere misurata in millimetri di mercurio, come la tensione di un vapore.

Nell'anno 1870 quel distinto scienziato ha preso a

studiare l' azione del vapore acquoso sul ferro e sui metalli in genere, che fino ad ora si spiegava supponendo una speciale *azione di massa.*

Sainte lCaire-Deville ha fatto reagire il ferro perfettamente puro ad una tensione ed a una temperatura conosciuta, e mantenendo il metallo ad una temperatura costante per tutto il tempo di un dato esperimento, che poteva variare da esperienza ad esperienza da 150° fino a 160°; in tali condizioni è risultato, che qualunque fosse il peso del ferro, questo metallo si ossidava fino a che la tensione dell'idrogene liberatosi non aveva raggiunto un valore invariabile. Tale pressione, che è una piccola frazione della pressione atmosferica, è assolutamente indipendente dalla quantità del ferro; perciò l'ipotesi dell'*azione di massa* introdotta nella scienza da Berthollet non può servire a spiegare il fenomeno, e va rigettata come un concetto erroneo.

Difatti 1 grammo di acqua posta a contatto con 10, 100 e 1000 di ferro diviso e scaldato al rosso, è stata sempre scomposta solamente per quel tanto, che era necessario affinchè la tensione dell'idrogeno raggiungesse il valore massimo corrispondente alla temperatura del ferro. Quindi *il ferro si conduce in tal caso come se emettesse un vapore (idrogeno) soggetto alle leggi dell' igrometria.* Se, allorquando la pressione massima dell'idrogeno è stata raggiunta ad una temperatura data ed invariabile, si sottrae rapidamente una certa quantità di gas, la pressione ben tosto si ristabilisce per la scomposizione di una nuova quantità di acqua. Se si fa aumentare la pressione comprimendo l'idrogeno, una certa dose di ossido di ferro prodottosi avanti si riduce in ferro metallico e dà luogo alla riproduzione di acqua. Dunque anche l' idrogeno che si libera pel contatto del ferro infuocato sul vapore acquoso obbedisce a leggi identiche a quelle dell'igrometria; come il vapore acquoso racchiuso in uno spazio variabile mantenuto a temperatura costante, si volatilizza o si condensa mentre lo spazio si conserva sempre saturo.

Quando poi il vapore acquoso ad una tensione determinata sta a contatto con il ferro scaldato a

temperatura invariabile, si può portare a quella temperatura che piacerà tutto lo spazio ove è contenuto l'idrogeno umido, purchè non si provochi condensazione d'acqua, senza che la tensione varii nello spazio stesso; precisamente come avviene nella dissociazione del carbonato di calcio (Debray), e dei composti ammoniacali (Isambert). In ciò si trova una analogia manifesta con il principio di Watt, ed una applicazione nuova di una delle più importanti leggi dell'igrometria (Instit. 25 Marzo 1870.)

In una seconda serie di esperienze il signor Deville portava successivamente il ferro alla temperatura di 170, 200, 265, 360°, 800°, 1040°, ed infine alla temperatura più elevata che possa sopportare la porcellana senza sformarsi, mantenendo però costante la tensione del vapore acquoso; ed osservò che più il ferro veniva riscaldato, e meno efficacemente egli scomponeva l'acqua; cosicchè, usando un linguaggio ormai un po' vecchio, può dirsi che l'affinità del ferro per l'ossigeno dell'acqua decresce colla temperatura. Procedendo quindi di maniera che la tensione del vapore divenisse variabile, ma inferiore alla pressione massima corrispondente alla temperatura a cui l'azione avveniva, si osservò che i pesi relativi dell'idrogeno e del vapore d'acqua sono proporzionali alle loro rispettive tensioni, ciò che sta pure contro la ipotesi dell'*azione di massa*.

2. I vapori anomali. — Densità del vapore del percloruro di fosforo. — Dissociazione dell'acido solforico.

Secondo i moderni principii della chimica il peso molecolare di una sostanza corrisponde al peso di due volumi del suo vapore, o come pel solito si dice la molecola dei corpi è uguale ai due volumi: o in altri termini il peso della molecola di un corpo è uguale al peso di un volume di vapore ($H=1$) di quella sostanza moltiplicato per due.

Il peso molecolare del percloruro di fosforo, del cloruro di ammonio, dell'acido solforico, e di pochi altri corpi allo stato vaporoso occupa 4 volumi invece di 2; e per spiegare tale *anomalia* Cannizzaro e

Kopp, ammettono che le sostanze ora ricordate sieno decomposte dall'elevatissimo calore che si richiede per ridurli in vapore, motivo per cui quello che si crede da alcuni vapore dei corpi surricordati non sarebbe che un misto di due prodotti di decomposizione allo stato vaporoso.

Pebal, Wanklyn, Robinson e Carlo Than hanno con ingegnose esperienze negli anni scorsi appoggiato la opinione dei due precitati chimici, in favore dei quali stanno tutte le notizie che oggi possediamo sopra la scomposizione dell'acqua, e di altre sostanze considerate come stabilissime, e che a temperatura elevata si *dissociano*, mettendo in libertà i propri costituenti; i quali però rientrano tra loro in combinazione e riproducono la sostanza primitiva col riabbassarsi della temperatura.

Si sapeva già che, riducendo in vapore il percloruro di fosforo, esso si *dissocia* scomponendosi in protocloruro di fosforo e cloro libero ($Ph\,Cl^5 = Ph\,Cl^3 + Cl^2$), di guisa tale che il suo vapore occupa 4 volumi in luogo di 2. Pensando che tale *dissociazione* potesse essere ritardata dalla presenza di un grande eccesso di uno dei prodotti della sua scomposizione Wurtz ha determinato la densità del vapore del percloruro di fosforo introducendolo in un matraccio tarato con un eccesso di protocloruro e scaldandolo tra 166 e 190 in un bagno di paraffina. Dal peso del matraccio freddo (giusta il metodo di Dumas) e dall'analisi del residuo (determinazione del cloro e dell'acido fosforico), l'autore ha dedotto la densità del vapore del percloruro, che si è trovata quale la teoria la faceva supporre; cioè rispondente a 2 volumi.

Difatti la densità teorica (2 volumi) sarebbe = 7,2: e la densità osservata ha variato da 6,25 a 7,42.

Cosicchè l'opinione di Cannizzaro e Kopp è giustissima, e la questione tanto controversa dei *vapori anomali* si può considerare pienamente risoluta. Il peso molecolare di ogni sostanza allo stato vaporoso corrisponde sempre a 2 volumi (*Bulletin de la Société Chimique de Paris* 1870.)

L'acido solforico è uno dei corpi il cui vapore si considerava come *anomalo;* e sulla dissociazione di

questa sostanza pubblicava al principio dell'anno ora ora terminato interessanti ricerche il signor W. Dittmarr (*Zeitschritft für Chemie,* 1870).

Facendo bollire l'acido solforico fino a che il residuo non presenta composizione costante non si ottiene l'acido solforico normale, ma il suo idrato $= H^2 SO^4 + 12 (H^2 O)$: il vero acido solforico normale, altrimenti detto monoidrato, cristallizza raffreddando fortemente l'acido concentrato, e ripetendo più volte la cristallizzazione si ha puro e rispondente alla formola $H^2 SO^4$. Ma, scaldato che esso sia a 35° circa, scindesi in anidride solforica SO^3, e nell'idrato $H^2 SO^4 + 12 H^2 O$. Per trovare la spiegazione di tali fatti, da più anni scoperti da Marignac (1853), il signor Dittmarr ha posto l'acido solforico a distillare a pressione ora più bassa, ora più elevata di quella dell'atmosfera, ed ha osservato che la composizione del residuo della distillazione, variando la pressione da 3 a 214^{mm}, rimane costante alla formola $H^2 SO^4 + 12 (H^2 O)$. Ma sappiamo che il vapore dell'acido solforico normale ad una certa temperatura per dissociazione si scinde in anidride ed acqua, e lo stesso sembra avvenga nella sua distillazione. Dittmarr è anzi disposto ad ammettere che le molecole $SO^3, H^2 O$ si isolino, contraggano combinazione con quella dell' acido solforico rimasto indecomposto, e si formino per tal modo le due combinazioni molecolari

$$1.^o\ H^2 SO^4, xSO^3 \ —\ 2.^o\ H^2 SO^4, yH^2O.$$

Inoltre ove la prima associazione fosse meno stabile della seconda, bisognerebbe che SO^3 venisse trascinato dal vapore, e rimanesse la seconda nel residuo; ciò che appunto l'esperienza ha dimostrato.

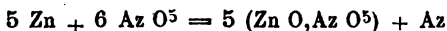
3. Dello stato nascente, *di H. Sainte Claire-Deville.*

Per spiegare alcuni fenomeni che avvengono in seno ad un liquido, in cui si effettuano fenomeni chimici non ordinari, si ammette uno stato speciale dei corpi semplici, che si qualifica per *stato nascente,* intorno al quale si sono fatte varie ipotesi. Il signor H. Sainte Claire-Deville studiando una serie di fenomeni, che

si attribuiscono appunto allo stato nascente, ha cercato dimostrare che tutte le supposizioni fin qui fatte sono inutili o non ragionevoli.

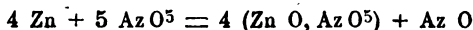
E noto che ponendo lo zinco a contatto dell'acido azotico mezzanamente allungato si forma notabile quantità di ammoniaca: se si tratta al contrario lo stesso metallo con acido azotico concentrato si forma azotato di zinco, ossido d'azoto ed azoto libero; e se si tratta con acido azotico allungatissimo si crede che formisi azotato di zinco e idrogeno libero. La formazione dell'ammoniaca si spiega nel primo caso ammettendo che coll'acido azotico di media concentrazione si producano le due reazioni che avvengono con l'acido concentrato e con l'acido allungatissimo, e che l'idrogeno e l'azoto incontrandosi allo stato nascente si combinino.

Prima di tutto, fa notare l'Autore, che in veruna circostanza di temperatura ambiente o di concentrazione l'acido nitrico può dare collo zinco dell'idrogeno libero, come credevasi, e che la quantità dell'ammoniaca è assolutamente indipendente dallo stato di concentrazione dell'acido stesso. Quanto alla formazione del nitrato di ammoniaca sopra notato egli prosegue presso a poco in questi termini. — Quando si tratta dello zinco con un eccesso di acido azotico si ottiene acido azotoso (Terreil), gas biossido di azoto in piccola quantità, azoto e piccolissime dosi di ammoniaca: cioè si svolgono allo stato di gas quei corpi insolubili, di cui il liquido è saturo. Ma tali fenomeni si spiegano senza invocare uno stato speciale (nascente) dell'idrogeno. Difatti si ha:

$$5\ Zn + 6\ Az\,O^5 = 5\ (Zn\,O, Az\,O^5) + Az$$

ma l'acido azotico non è anidro come suppone questa equazione, ma idrato, e se lo consideriamo biidrato $= Az\,O^5, 2\,HO$, togliendo a questo sistema 5 eq. di ossigeno rimarrà $Az\,H^2O^2$ $= \frac{1}{2}\,(Az\,O^3, Az\,H^4O)$, ossia $\frac{1}{2}$ eq. di azotito di ammoniaca. L'esperienza prova che una parte solamente dell'azoto rimane combinato con gli elementi dell'acqua, l'altra si libera allo stato gasoso, e ciò rende conto della formazione nel liquido dell'acido azotoso, dell'azoto, e di una parte dell'ammoniaca.

D'altro lato si sa, che l'origine dell'ossido di azoto

viene interpretata nel modo seguente, considerando l'acido anidro:

$$4\ Zn + 5\ Az O^5 = 4\ (Zn\ O, Az O^5) + Az\ O$$

ma considerando l'acido biidrato e sottraendo da 5 eq. di $Az O^5, 2 HO$ 4 equivalenti di ossigeno rimane $Az\ H^2O^3 = \frac{1}{2}$ $(Az O^5, Az\ H^4O)$ cioè azotato di ammoniaca. L'esperienza prova, frattanto, che una parte solamente del protossido di azoto resta combinato con gli elementi dell'acqua, l'altra si sviluppa sotto forma di gas, o resta disciolta; e ciò spiega la formazione del protossido di azoto, e di una porzione di ammoniaca. Insomma, senza far ricorso alla ipotesi di uno stato non conosciuto della materia si trova che l'ammoniaca proverrebbe dagli elementi dell'acido nitrico biidrato; ed il nitrito ed il nitrato d'ammoniaca non sarebbero che due termini di disossidazione dell'acido medesimo.

Trattando successivamente lo zinco con 1000 gr. di acqua contenente 2, 4, 6, ... 20 gr. di acido nitrico, e riducendo le quantità dello zinco disciolto al suo equivalente 33, l'Autore ha avuto le seguenti risultanze:

	Ac.° nitrico anidro = 2 Acqua 1000			Ac.° nitrico anidro = 20 Acqua 1000		
	Quantità prodotte	Zinco ossidato	Acido consumato	Quantità prodotte	Zinco ossidato	Acido consumato
Ammoniaca . .	0,825	12,81	2,62	0,826	12,83	2,63
Azoto	1,004	11,83	3,87	—	—	—
Protossido d'azoto	—	—	—	1,888	11,33	4,63
Acido nitroso .	4,813	8,36	6,84	5,095	8,84	7,23
		33,00	13,33		33,00	14,49

Tali resultamenti dimostrano che la quantità dell'ammoniaca, la quantità dello zinco, di cui questa formandosi ha provocato l'ossidazione, e la quantità di acido nitrico anidro che le forniscono l'azoto non variano molto, quando varia la quantità dell'acido della soluzione: la quantità dell'azoto scema, e quella del protossido cresce aumentando la concentrazione del liquido.

II.

Metalloidi e loro combinazioni.

1. *Proprietà dell' acido iodico, per Alfredo Ditte* (*Bulletin de la Société Chimique*, Paris, avril 1870). — *L'acido iodico anidro* è una polvere bianca solubile nell'acqua insolubile nell'etere, nel solfuro di carbonio, nelle essenze idrocarbornate; a 300° si scompone in iodio ed ossigeno; esso è un ossidante energico.

L'idrogeno non agisce sull'acido iodico alla pressione ordinaria nè anchè a 300°, in presenza della spugna di platino che aumenta la pressione del gas condensandolo nel suo interno, alla pressione ordinaria ed a 250°, si forma dell'acqua e dell'iodio.

L'ossido di carbonio a contatto dell'acido iodico anidro, e coll'aiuto del calore si trasforma in acido carbonico, e l'iodio è messo in libertà.

L'acido solforoso si trasforma anch'esso in acido solforico e dà iodio libero. In principio della reazione l'acido iodico divien giallo, ma riscaldato imbianchisce: la composizione della materia gialla varia col variare della temperatura.

Energica è l'azione dell'idrogeno solforato a freddo che avviene sempre con svolgimento di calore e di luce; i prodotti della reazione sono iodio, solfo, acido iodidrico ed acqua.

L'acido cloridrico gasoso lo scompone a freddo con formazione d'acqua e tricloruro di iodio.

L'ammoniaca fa nascer dell'acqua, e l'azoto e l'iodio sono messi in libertà.

L'acido iodico monoidrato è un corpo solido incoloro, foggiato in cristalli prismatici romboidali dritti, solubili nell'acqua, poco nell'alcool, punto nell'etere e nel solfuro di carbonio.

Fino ad ora si sono ammessi due idrati di acido iodico della formola $IO^5\ {}^1/_3 HO$ e IO^5,HO. Il signor Alfredo Ditte studiando la tensione del vapore d'acqua che svolge l'acido iodico ad una data temperatura ha constato, che qualunque sia la quantità di acido anidro che si mescola all'acido monoidrato la tensione del vapore è sempre la stessa ad una determinata temperatura. Questa tensione è adunque indipendente dalla quantità d'acido iodico anidro, ella è allora la stessa che con l'acido monoidrato per conseguenza l'acido $IO^5\ {}^1/_3 HO$ non esi-

ste e l'idrato IO^5,HO è la sola combinazione dell'acido iodico anidro coll'acqua.

I metalloidi decompongono la soluzione acquosa di acido iodico, impadronendosi dell'ossigeno e mettendo l'iodio in libertà.

Un pezzetto di fosforo ordinario posto in una soluzione di acido iodico diviene bruno, il liquido si colora, la temperatura si eleva, e si forma iodio ed acido fosforico; lo stesso avviene col fosforo rosso.

L'arsenico in polvere si trasforma in acido arsenicico e l'iodio si mette in libertà; se l'arsenico è in eccesso in parte passa allo stato di acido arsenioso.

Tutte le varietà di carbone, tranne il diamante, decompongono l'acido iodico verso i 260° con formazione d'acido carbonico, mettendo l'iodio in libertà.

Così il boro amorfo, come il cristallizzato, lo solfo ed il selenio si trasformano in acidi con sviluppo di iodio.

I carburi d'idrogeno possono ossidarsi sotto l'influenza dell'acido iodico.

2. *Azione del perossido di manganese sul clorato di potassio nella preparazione dell'ossigeno.* — Il perossido di manganese e il perossido di ferro facilitano grandemente, nella preparazione dell'ossigeno, la scomposizione del clorato potassico; e ciò da molti viene spiegato supponendo che i perossidi metallici possano in quel caso spiegare una speciale *azione di presenza.*

G. Krebs (*Zeitschrift für Chemie*) l'attribuisce ad una causa puramente fisica. Il clorato potassico non si scompone che dopo essersi fuso, ma per liquefarsi assorbe più calore che per scomporsi. Il perossido di manganese possiede un grande potere assorbente, e diviene rapidamente molto caldo perchè infusibile; ma siccome ogni particella di quell'ossido trovasi in contatto con una particella di clorato, cede esso immediatamente il calore assorbito, il quale scompone il clorato senza determinarne la fusione. Tutti i corpi che si possono scaldar molto senza fondersi come il gesso cotto, l'ossido di ferro, l'ossido di stagno, ecc., operano nello stesso modo.

3. *Preparazione dell'azoto puro, per M. Berthelot.* — Si pongano in un matraccio della capacità di 10 o 15 litri, chiuso con un tappo munito di un tubo di sicurezza e di uno da svol-

gimento chiuso alla sua estremità, 200 grammi di limatura di rame puro ed una quantità di ammoniaca liquida da coprire in parte il metallo. Il tutto si tenga in contatto per un giorno o due agitando di tempo in tempo. L'ossigeno dell'aria che si trova nel matraccio e di quella che può entrarvi pel tubo di sicurezza, viene assorbito; e l'azoto allora si può fare uscire mediante l'introduzione di una quantità d'acqua contenuta in altro fiasco della stessa capacità, e poscia fattolo passare per l'acido solforico concentrato, si può raccogliere sul mercurio.

4. *Calore di combustione del boro e del silicio; di Troost e Hautefeille.* (*Institut*, 31 janvier 1870). — I signori Autori hanno determinato per mezzo del calorimetro con molte muffole di Favre il calore di combustione del boro col cloro, e con l'ossigeno: ed in seguito a differenti e non facili operazioni hanno conseguiti i nuovi resultamenti, che qui registriamo:

Boro amorfo	Per equival. CALORIE	Per grammi CALORIE
Calore sviluppato nella combinazione del boro coll'ossigeno	158620	14420
Calore sviluppato col cloro	104000	9455
Calore sviluppato nella reazione del cloruro di boro con 140 volte il suo peso di acqua	79200	7200

(*Académie des Sciences de Paris*, 7 février 1870). — Le resultanze compendiate nel seguente specchio sono state ottenute determinando il calore di combinazione del silicio amorfo con il cloro e l'ossigeno; non che quello relativo alla trasformazione isomerica del silicio amorfo in silicio cristallizzato, ed in silicio fuso:

		Per grammo Si = 14	Per equival. Si = 21
Calore sviluppato nella combinazione del silicio amorfo con l'O	7830	109620	164430
Calore sviluppato con Cl. . . .	5630	78820	118230
Calore sviluppato nella reazione del cloruro di silicio con 140 volte il suo peso di acqua	2915	40820	61220
Calore sviluppato nella trasformazione isomerica del Si amorfo e del Si cristallizzato	290	4060	6090

A peso eguale, adunque, il potere calorifico diminuisce dal boro al carbonio, dal carbonio al silicio quando l'ossidazione è completa; invece si nota che un peso equivalente di silicio svolge due volte più calore di un equivalente di carbonio. Ma se il carbonio passa allo stato di ossido, allora svolge tre volte meno di calore dello stesso peso di silicio che si trasforma in acido silicico. Tali resultanze possono servire a spiegare alcuni fatti notati nel trattamento delle ghise siliciose, che i metallurgisti dicono *ghise calde*. Egli è certo che la combustione del silicio delle ghise deve dare più calore del carbonio. La ghisa siliciosa si può mantenere in fusione tranquilla ad una temperatura elevatissima, anche in presenza di un eccesso di ossigeno, dal quale è ossidata lentamente: ma mentre le ghise molto carburate disciolgono molto ossido di carbonio, le ghise molto siliciose non possono disciogliere questo gas, che è scomposto dal silicio.

5. *Nuovo metodo per scuoprire traccie minime d'iodio allo stato d'ioduro, del dottore Pietro Pelloggio.* — Il nuovo metodo che il signor dott. Pelloggio propone per la ricerca di minime traccie d'iodio è fondato sull'azione che spiega il cloro allo stato nascente sugli ioduri in presenza della colla d'amido. — Si prende il liquido che si sospetta contenere iodio, si acidula leggermente con acido cloridrico, poi si aggiunge un po' di colla d'amido recente, e nel liquido così preparato s'introducono i poli della pila, fatti con filo di platino. Per quanto piccola sia la quantità dell'ioduro, si manifesta

in pochi momenti una bella colorazione azzurra al polo positivo. La colorazione si riconosce con maggiore facilità operando in una cassula di porcellana. Agendo in tal modo non si può mai porre a contatto dell'ioduro una dose esuberante di cloro: e di fatto per far scomparire la colorazione conviene protrarre lungamente l'azione della corrente elettrica.

Col cloro libero non si riesce a scoprire l'iodio, se la sua dose è al disotto di un centonovantamillesimo per ogni grammo di liquido; col metodo del Pelloggio si ha una reazione ancora manifesta e chiarissima, quand'anche la quantità dell' ioduro sia ridotta ad un duecentocinquantamillesimo. (*Nuovo Cimento.* 1870).

6. *Trasformazione dello zolfo ottaedrico in zolfo insolubile per l'azione della luce, di Lallemand. (Institut, février* 1870). — Se si espone in un matraccio di vetro chiuso alla lampada una soluzione solfocarbonica di zolfo alla luce solare, concentrata per mezzo di una lente, in pochi secondi nel punto illuminato apparisce una macchia giallastra di zolfo insolubile che va sempre più estendendosi per opera dei raggi chimici (compresi tra la linea G ed H) che vengono assorbiti dal liquido. Un fatto consimile presenta il fosforo disciolto nel solfuro di carbonio.

7. *Dell'ozono, di Dubrunfaut. (Académie de Sciences de France,* 24 janvier 1870). — Dubrunfaut applicando l'analisi spettrale all' esame dei gas semplici è giunto a tali resultamenti, dai quali egli è condotto a ritenere che non si conoscono oggi gas assolutamente puri, nei quali cioè la reazione spettrale, non possa mettere in evidenza traccie di gas o di vapori estranei.

Pertanto è a tutti nota la analogia delle proprietà dell'ozono con quelle del gas nitroso, come si conosce che piccolissima quantità di ossigeno può essere trasformato in ozono. Se si aggiunge che non si può ottenere secondo l'Autore ossigeno assolutamente puro ed anidro, l'ipotesi della modificazione allotropica dell'ossigeno perde la sua base maggiore, ed acquista fondamento un'altra, secondo la quale si può considerare l'ozono come un composto di ossigeno ed azoto. La scoperta recentemente fatta da Fremy di un composto di azoto dotato di energica proprietà riduttivà aggiunge molto valore all'ipotesi stessa, che prima fu pronunziata da Schönbein, ed ora ritorna in onore con una qualche probabilità di successo.

8. *Solidificazione del solfuro di carbonio, di V. Wartha. (Berlin Chemis. Gesell.* III, 80). — Il solfuro di carbonio raffreddato a — 90° non solidifica; ma se si spinge sovra di esso una rapida corrente di aria, anche alcuni gradi sopra 0° comincia a divenir solido, ed a — 12° può essere tutto solidificato. L'A. per spiegare questo fatto che sta in aperto contrasto con lo stato liquido che conserva il solfuro carbonico anche a temperatura bassissima, ammette che esista uno stato di *associazione*, che sarebbe l'antitesi della *dissociazione.* Per comprendere la spiegazione che dà l'A. dei due diversi fatti è d'uopo riflettere che se nel vapore formatosi per il riscaldamento di un corpo la temperatura delle singole molecole, o dei gruppi molecolari è più alta di quella che segna il termometro, e tale che alcune molecole si scompongono (dissociazione); può bene essere che la temperatura delle singole molecole di liquidi, in cui si promuove meccanicamente una rapidissima evaporazione sia molto al di sotto di quella indicata dal termometro; tanto che alcuni gruppi molecolari prendano lo stato solido.

9. *Dell'acido azotico. — Osservazioni sul disperdimento dei prodotti nitrosi nella fabbricazione dell' acido solforico. — Nuovo prodotto riduttivo* (?), *Ricerche di Fremy. (Institut,* 12 janvier 1870). — Allorquando una piccola quantità di acqua si pone a contatto di una grande quantità o di acido azotoso, o di iponitride, o di acido azotosolforico si forma acido azotico e si sviluppa gas biossido d'azoto puro: ma in un grande eccesso di acqua, al contrario, l'acido azotoso si scioglie senza provare alcun cangiamento. Tale soluzione alla temperatura ordinaria si può conservare molti giorni; ma alla temperatura di 100° l'acido azotoso si scompone al solito in acido azotico e gas biossido di azoto. Lo stesso avviene dell'acido azotosolforico. I corpi divisi, come la sabbia ed il carbone agiscono nel modo stesso del calore.

L'acido azotoso è dotato di facoltà riduttiva, giacchè la sua soluzione scompone a freddo il permanganato di potassa ed il cloruro d'oro.

Interessanti quanto curiose sono alcune reazioni, nelle quali l'acido azotoso è scomposto, e trasformato in corpi meno ossigenati, o che derivano da esso per sostituzione.

L'acido solforoso può scomporre a freddo l'acido azotosolforico, e svolgerne biossido di azoto; ed a caldo l'acido sol-

foroso stesso trasforma l' acido azotoso in gas protossido di azoto: partendo da questi fatti il signor Fremy giudica che l'eccesso dell' acido solforoso è la causa per la quale nella fabbricazione dell' acido solforico va perduto molto composto nitroso, e l' acido azotico non può essere rigenerato che in parte. Ed invero l' acido solforoso traversando la colonna di Gay-Lussac scompone l' acido azotosolforico che vi si trova, e ne sviluppa gas biossido di azoto che si disperde inutilmente, ed è del pari l'acido solforoso eccedente che scomponendo l'acido azotoso convertendolo in gas protossido di azoto inutile alla fabbricazione dell'acido solforico.

Fremy ha inoltre riconosciuto che l'acido azotico per l' azione dell'idrogeno si trasforma in acido azotoso e successivamente in ammoniaca: ma in questa reazione si forma un corpo speciale, caratterizzato per il modo col quale si comporta col permanganato di potassa, che scompone anche quando il liquido è alcalino, ciò che non fa l'acido azotoso.

Cotal corpo si ottiene calcinando il nitro per convertirlo in azotito alcalino; sciogliendo il residuo della calcinazione in molt'acqua, e sottoponendo il soluto all' azione dell' amalgama di sodio. Il nuovo corpo (idrossilamina!) riduce a freddo i sali metallici, in specie quelli di oro e di argento, e può essere evaporato nel vuoto senza scomporsi; ma gli acidi energici, gli alcali ed anche l'acqua bollente lo scompongono.

L' acido arsenioso per l' azione dell' amalgama di sodio dà parimente un corpo dotato di energiche proprietà riduttive, ma poco stabile.

Fremy termina concludendo che esiste certamente una nuova classe di corpi contenenti azoto, arsenico, ecc.; sulla natura dei quali ancora non è dato pronunziarsi.

10. *Del tricloruro d'iodio, di I. Philipp.* (*Deutsche Chem. Gesellesch.* Berlin 1870). — L'acqua scompone il tricloruro d'iodio dando luogo alla formazione di acido iodico ed iodio libero, e non ad acido iodoso, come poteva credersi; ciò che secondo l'Autore mostra che questo tricloruro piuttosto che come un composto atomico $= Io\,Cl^3$ comportasi come una combinazione molecolare $= I\,Cl + Cl^2$. Il protocloruro di iodio reagendo colle basi, produce iodato, cloruro ed ioduro.

$$3\,I\,Cl + 3\,K^2O = K\,IO^3 + 3\,K\,Cl + 2\,K\,I$$

e per l'azione del cloro su questi prodotti, con un eccesso

di base, si forma del periodato. Perciò se veramente il tricloruro di iodio è $= I\,Cl + Cl^2$ si deve in date cicostanze produrre colle basi del periodato; e ciò avviene appunto quando il tricloruro di iodio reagisce con l'ossido di argento.

11. *Fatti che servono all'istoria dell'ossicloruro di carbonio, di M. Berthelot.* — Un metodo facile per preparare una piccola quantità di questo gas, consiste nel riempire per ispostamento una serie di matracci di egual capacità gli uni di cloro secco e gli altri di ossido di carbonio secco. Si capovolgono poscia i matracci pieni di cloro sopra l'orificio dei recipienti contenenti l'ossido di carbonio e si richiudono in maniera che non vi penetri aria. Mescolati che siano i due gas, il che succede dopo qualche momento, e quando la colorazione è eguale nei due fiaschi, si separano i recipienti e si chiudono con tappi smerigliati. Dopo qualche giorno si toglie l'eccesso di cloro aprendo i vasi sul mercurio che ben presto ascende.

L'ossicloruro di carbonio è solubile nella benzina, nell'acido acetico e nella più parte dei liquidi idrocarburati. Se in questi solventi si trova una piccola quantità d'acqua questa colla ebollizione decompone una quantità equivalente d'ossicloruro di carbonio con formazione di acido carbonico e cloridrico; l'acqua fredda al contrario scioglie piccola quantità di ossicloruro e lo decompone lentamente. L'alcool assoluto lo cambia immediatamente in un composto etereo ben conosciuto; l'ammoniaca e la potassa l'assorbono tutto.

Berthelot si è poi occupato dell'analisi delle mescolanze gasose cbe contengono dell'ossicloruro di carbonio. — Egli ha analizzato due mescolanze la prima contenente del cloro, dell'ossicloruro di carbonio, dell'ossigeno, dell'ossido di carbonio, e dell'azoto.

1.° Tolse il cloruro agitando il gas col mercurio;
2.° Colla potassa l'ossicloruro di carbonio;
3.° L'ossigeno col pirogallato di potassa;
4.° L'ossido di carbonio col cloruro di rame.

Il secondo caso più complicato fu una mescolanza di ossicloruro di carbonio, di cloro, di acido cloridrico, di acido carbonico, d'ossido di carbonio e dei carburi d'idrogeno; infine ossigeno ed azoto.

1.° L'eccesso di cloro fu tolto col mercurio;
2.° Si trattò allora il gas con una goccia d'acqua che sciolse l'acido cloridrico;

3.° Con una goccia d'alcool assoluto si sciolse l'ossicloruro di carbonio, che lo cambia in un etere corrispondente;

4.° L'acido carbonico si tolse con una goccia di potassa concentrata;

5.° L'ossigeno col pirogallato di potassa; certi carburi col bromo, l'ossido di carbonio col cloruro di rame.

12. *Dell'idrogeno che si ottiene per mezzo della limatura di ferro.* — Il professore Luigi Guerri, assai tempo indietro notò che l'idrogeno che si svolge dalla reazione del ferro cogli acidi produce sulla lingua un'impressione stittica o metallica anche ad una certa distanza; ma in questi ultimi tempi avendo preso a studiare le proprietà dell'idrogeno che in quella reagione si ottiene, insieme con i signori A. Medici e P. Bolognesi, ha trovato che l'idrogeno non è capace di trasportare in modo speciale il sale di ferro, che s'ingenera contemporaneamente al suo svolgimento, ma ciò non ostante esso idrogeno produce sul palato impressione analoga ai composti del ferro, e ferro contiene di fatto. (*Nuovo Cimento*, 1870).

13. *Preparazione dell'acido bromidrico, iodidrico e dell'ioduro potassico.* — Preparando l'acido bromidrico per l'azione dell'acido solforico sul bromo, si forma un poco d'acido solforico, per liberarsi del quale conviene ricorrere alla distillazione. Il professore Guerri suggerì a due suoi alunni signori F. Fellini e T. Frilli di precipitare l'acido solforico usando con cautela di acqua di barite, o di bromuro o di solfuro di bario nella sola dose strettamente necessaria; e per tal modo si potè evitare la distillazione, che reca varii inconvenienti. Il suggerimento riescì a buona prova anche nella preparazione dell'acido iodridrico. (*Nuovo Cimento*, 1870).

14. *Formazione dell'ozono nella combustione rapida; di O. Loew.* (*Silliman Journal*, may 1870). — Schönbein, varii anni or sono, dimostrò che nelle lente combustioni pel solito producesi dell'ozono; e, se ben ci ricordiamo, fece presentire, che se non si forma nella combustione rapida dei corpi, ciò avviene perchè l'ozono non può conservarsi inalterato a temperatura elevata.

Loew ha ora potuto raccogliere dell'ozono anche nella combustione viva, abbassando sufficientemente la temperatura

delle fiamme: egli ha, cioè, fatto passare una forte corrente di aria attraverso un tubo che trovavasi entro la fiamma di un becco a gas di Bunsen, ed ha raccolto l'aria in un ampio pallone di vetro. Nell'aria per tal modo raccolta si è facilmente riconosciuta la presenza dell'ozono per il suo odore, e con i reattivi.

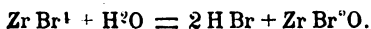
15. *Saggi analitici sopra alcuni combustibili fossili del Friuli, presentati dal Prof. Torquato Taramelli, istituiti dal Dott. Luigi Moschini, sotto la direzione del Prof. Cavalier A. Cossa.*

	Lignite di Canev. (Sacile)	Lignite di Castelnuovo (Spilimbergo)	Lignit. di Budoia Sacile	Litantrace bitumin. di Dogna (Moggio)	Antracit. di Raveo (Ampegno)
Acqua	15,40	4,00	14,00	6,00	2,00
Materie combustibili . .	82,57	57,60	73,70	91 00	73,80
Ceneri	2,03	38,40	12,30	3,00	24,20
Piombo ridotto da 1 gr. di combust.	22,27	14,00	18,64	25,72	
Calorie corrispondenti .	46,63	29,29	39,03	53,86	

III.

Metalli e loro combinazioni.

1. *Dello zirconio, del dottor Ernesto Melliss* (*Zeitschrift für Chemie*, 10 Heft. 1870). — *Bromuro di zirconio* $= Zr\,Br^4$. — Si ottiene scaldando entro un tubo di Boemia delle palline formate con ossido di zirconio, carbone di zucchero e colla di amido, e facendo passare pel tubo una corrente di CO^2 e vapore di bromo. Si presenta come polvere bianca, che col microscopio si riconosce cristallina; ed è volatile. Attrae l'acqua dall'aria e si converte in ossibromuro:

$$Zr\,Br^4 + H^2O = 2\,H\,Br + Zr\,Br^2O.$$

L'acqua lo scompone prontamente: scaldato in una corrente d'idrogeno non perde bromo.

Ossibromuro di zirconio = $Zr Br^2 O$. — Si ottiene evaporando la soluzione acquosa del tetrabromuro fino a secchezza: forma bellissimi cristalli aghiformi trasparenti. L'ossicloruro di Hermann contiene solamente 4 ½ H O, e si rappresenta colla formola = Zr Cl O + 4 ½ H^2O.

Melliss non ha potuto ottenere alcun composto iodato dello zirconio, nè facendo agire il vapore di iodio sull'ossido di zirconio mescolato col carbone, nè per doppia scomposizione tra 4 (K Io) e $Zr Br^4$, nè trattando l'ossido idrato di zirconio con acido iodidrico concentrato.

Combinazione di zirconio ed alluminio. — Una mescolanza di 1 p. di zirconio polverizzato; 5 p. di criolite in polvere; 1 p. di alluminio in polvere, e 10 p. di Na C Az + K C Az è stata tenuta in fusione per 2 ore al calore bianco: dal bottone metallico col trattamento dell'acido cloridrico si è ricavato un corpo in grosse lamine costituite dal composto $Zr Al^3$; ed una massa cristallina scura somigliante al silicio, costituita dal composto ternario = $Zr^2 Al^6 Si$.

Il giargone in polvere fuso con carbonato sodico dà coll'acqua il composto 8 $Zr O^2$. $Si O^2$. Na O + 11 H^2O; e col carbonato di potassio dà luogo al composto $Zr O^2$. K^2O. $Si O^2$ ossia $Zr Si O^4$ + $K^2Si O^3$.

2. *Ricerche sul vanadio, di Enrico E. Roscoe.* (*Roy. Soc.* april 1870). — *Vanadio metallico.* — La quantità dell'idrogeno che assorbe il vanadio è tanto maggiore, quanto più il metallo è diviso. La lega di vanadio ed idrogeno assorbe lentamente ossigeno dall'aria, e dà luogo alla formazione di H^2O e V^2O. La riduzione del cloruro solido di vanadio col sodio avviene regolarmente entro robusti tubi di ferro contenenti idrogeno e riscaldati al calor rosso; mentre col tetracloruro liquido è accompagnata da una esplosione: la sostanza, lavata ben bene con acqua, si divide in due parti in una polvere nera (VO^2) che rimane sospesa nell'acqua e che l'acido cloridrico discioglie, e in una polvere grigio-nera, insolubile nell'acido cloridrico, che rimane come residuo della levigazione. Quest'ultima sostanza è vanadio metallico, misto ad ossido; dopo esser riscaldato al calor rosso incipiente in una atmosfera di idrogeno puro, prende tosto fuoco appena viene a contatto dell'aria, anche se è ben freddo, formando H_2O e V^2O^4.

Tribromuro di vanadio = $V Br^3$. Si ottiene facendo agire del bromo in eccesso sopra il proto-azoturo di vanadio scaldato al rosso: ha luogo viva reazione, e nelle parti fredde del tubo, entro il quale si fa l'operazione, si raccoglie il tribromuro di vanadio.

Questo composto ha l'aspetto di polvere nero-grigia; è molto instabile, scaldato anche in tubi chiusi perde del bromo; scaldato a contatto dell'aria si converte in acido vanadico. L'acqua lo scompone colorandosi di bruno; e poi in seguito all'aggiunta di poche goccie di acido cloridrico lascia precipitare dell'acido ipovanadico.

Tri-bromuro di vanadile o *ossitribromuro di vanadio* = $(VO) Br^3$. Si ottiene facendo agire il vapore di bromo secco sopra il triossido (V^2O^3) di vanadio infuocato. È liquido rosso-scuro, fumante, instabile, massime a temperatura un po' elevata. La sua densità è = 2,967 a 0°; alla pressione di 100mm bolle quasi senza alterarsi tra 130-135°; sciogliendosi colorisce l'acqua di giallo.

Bi-bromuro di vanadile o *ossibibromuro di vanadio* = $(VO) Br^2$. Il tribromuro di vanadile scaldato a 100° si riduce in bibromuro di vanadile; anche alla temperatura ordinaria avviene lo stesso fenomeno, ma con molta lentezza. E corpo solido bruno giallastro, deliquescente; che colora l'acqua di azzurro, e che scaldato all'aria si trasforma in acido vanadico.

Vanadati.

Ortovanadato sodico o *vanadato trisodico* = $Na^3 V O^4 + 16 H^2O$. Fondendo una mescolanza di 3 molecole di Na^2CO^3 e 1 molecola di V^2O^5, si ottiene una massa bianca cristallina solubile in acqua; il liquido acquoso coll' aggiunta dell' alcoole si divide in due strati: l'inferiore dei quali dà luogo a cristalli aghiformi, che si lavano con alcool, e si seccano sopra un corpo poroso nel vuoto a lato dell' acido solforico.

Vanadato tetrasodico = $Na^4V^2O^7 + 18 H^2O$. Si forma fondendo l' acido vanadico con un eccesso di carbonato sodico, forma belle tavole esagonali, solubili nell' acqua, insolubili nell'alcool.

Vanadati alcalino-terrosi. I vanadati di calcio ($Ca^2V^2O^7 + 2 \frac{1}{2} H^2O$) e di bario ($Ba^2V^2O^7$) si ottengono dal sale tetrasodico per precipitazione, e sono sostanze bianche: anche dal vanadato trisodico può ottenersi il sale = $Ca^2V^2O^7$, ma in tal caso si libera della calce.

Ortovanadato di piombo $= Pb^3 (V^2O^4)^2$: polvere insolubile giallognola; si prepara per doppia scomposizione con il corrispondente sale sodico.

Vanadinite $= 3 (Pb VO^4) + Pb Cl^2$. Si ottiene tenendo per alcune ore allo stato liquido con forte riscaldamento acido vanadico, ossido di piombo, e cloruro di piombo nelle proporzioni volute dalla formula soprastante in presenza di molto cloruro sodico: lavando la massa con l'acqua resta una polvere cristallina, composta di prismi microscopici a sei faccie.

Vanadato basico di piombo $= 2 (Pb^2V^2O^7) + Pb O$. Precipitato giallo chiaro, che si ottiene dal vanadato sodico coll'acetato di piombo: non si scioglie nell'acido acetico, ma facilmente viene disciolto dall'acido azotico.

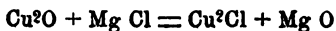
Ortovanadato di argento $= Ag^3VO^4$. Si precipita dalla soluzione del vanadato trisodico per mezzo del nitrato di argento perfettamente neutro: ha colore giallo-arancione, è insolubile nell'acqua, si scioglie invece nell'acido azotico e nell'ammoniaca.

Vanadato tetra-argentico $= Ag^4V^2O^7$. Si ottiene dal corrispondente sale sodico; e si presenta sotto la forma di precipitato pesante, giallo, cristallino.

3. *Azione del cloruro e dell'ossido rameoso sopra i cloruri metallici, di Sterry Hunt.* — All'associazione scientifica americana radunatasi a Salem (Massachussetts) Sterry Hunt comunicava un importante lavoro che può riassumersi nei seguenti termini.

La rassomiglianza che c'è tra i cloruri dell'argento e del rame, si ritrova anche negli ossidi: di fatti l'Autore ha trovato che l'ossido rameoso possiede la proprietà di scomporre le soluzioni dei cloruri di Mg, Zn, Mn, Co, Fe, e Cu precipitandone l'ossido corrispondente, e perciò trasformandosi in cloruro rameoso. Coi cloruri di magnesio e di ferro (oso) Sterry Hunt ha conseguito resultamenti assai importanti.

Reagendo a caldo l'ossido rameoso sulla soluzione di cloruro di magnesio, si precipita magnesia idrata

$$Cu^2O + Mg Cl = Cu^2Cl + Mg O$$

ma se si discioglie fin quasi a saturazione dell'ossido rameoso nel cloruro di magnesio a caldo, e si lascia raffreddare il liquido a contatto della magnesia separatasi, si forma un precipitato arancione di ossido, oppure di ossicloruro rameoso, che col colore torna a disciogliersi.

La reazione tra il cloruro ferroso e l' ossido rameoso si compie in due fasi diverse: dapprima vi è doppia scomposizione e formasi ossido ferroso

$$Cu^2O + Fe\,Cl = Cu^2Cl + Fe\,O;$$

poi l' ossido ferroso si converte in ossido ferrico nel tempo che si produce cloruro ferroso e rame libero

$$Cu^2Cl + 3\,(Fe\,O) = Fe^2O^3 + Fe\,Cl + Cu^2.$$

L'ossido ferroso riduce egualmente il cloruro rameico in cloruro rameoso

$$2\,Cu\,Cl + 3\,(Fe\,O) = Cu^2Cl + Fe\,Cl + Fe^2O^3.$$

L' ossido rameico anche dopo essere stato infuocato viene scomposto da una soluzione di cloruro ferroso a freddo

$$3\,Cu\,O + 2\,Fe\,Cl = Cu^2Cl + Cu\,Cl + Fe^2O^3.$$

Il cloruro di sodio ed il calore facilitano in modo speciale quest'ultima reazione.

4. *Azione dell'argento sopra alcuni sali aloidi del mercurio; del Prof. G. Campani* (*Nuovo Cimento*, 1870.) — L'argento reagisce, come è noto, sopra i cloruri alcalini e sopra l' idrato potassico. Ora il Prof. Campani ha riconosciuto che lo stesso metallo esercita un'azione scomponente sopra i sali aloidi del mercurio, di modo che, anche alla temperatura ordinaria in capo a poche ore riduce il cloruro mercurico in mercurio libero, convertendosi esso stesso in cloruro argentico ($Hg\,Ch^2 + Ag^2 = 2\,Ag\,Ch + Hg$). — La scomposizione dell' ioduro mercurico avviene in più breve tempo di quella del cloruro. L'argento in foglie agisce più sollecitamente dell'argento in massa; ciò che certo avviene non solo per l'argento, ma per tutti gli altri metalli, l' attività chimica dei quali è maggiore o minore secondo lo stato di divisione in cui si trovano.

5. *Sul modo di comportarsi dell'alluminio inverso le soluzioni metalliche; del Prof. Alfonso Cossa.* (*Atti dell'Istituto Veneto,* serie 3). — Allo scopo di conoscere bene il modo di comportarsi dell'alluminio in contatto delle soluzioni degli altri metalli, il Prof. Cossa intraprese alcune ricerche adoperando alluminio privo affatto di sodio. E trovò che con

i sali di argento l'alluminio isola l'argento sotto forma dendritica; coi sali di rame dà luogo alla deposizione di rame cristallizzato o polveroso, e i cloruri alcalini rendono più sollécita la precipitazione del rame; coi sali mercurici si ha isolamento di mercurio, oppure formazione di amalgama di alluminio; coi sali di piombo si ottiene piombo cristallizzato; coi sali di zinco si ebbe zinco metallico; infine l'alluminio agendo sul solfato di tallio in dieci giorni dette luogo alla formazione di cristalli ottaedrici di allume tallico, ma agendo sul cloruro di tallio si potè avere anche tallio in polvere cristallina.

6. *Sull'amalgama dell'alluminio; nota del Prof. A. Cossa.* (*Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, ecc.*). — L'A. ha osservato che l'alluminio messo in contatto di una soluzione alcoolica di cloruro mercurico alla temperatura ordinaria produce l'isolamento del mercurio prontamente, e col massimo sviluppo di calore. Disciogliendo l'alluminio nel mercurio mercè del calore, dopo aver cacciata dal recipiente tutta l'aria con una corrente di acido carbonico, si può facilmente preparare l'amalgama di mercurio. Quest'amalgama si scompone a contatto dell'aria e dell'acqua con maggiore energia dell'amalgama del sodio.

7. *Ricerche generali sopra le modificazioni che i minerali provano sotto l'azione delle soluzioni saline; di A. Terreil.* (*Bull. de la Société Chimique.* Paris, février 1870). — Le osservazioni fatte sono basate sull'azione che esercitano i monosolfuri alcalini sopra i solfuri semplici e multipli che si ritrovano in natura, sopra i telluriuri, i seleniuri ed i minerali costituiti da acidi metallici.

Diversa è l'azione, specialmente solvente, che esercitano i solfuri alcalini sopra i composti suindicati. Basta trattare i minerali ben polverizzati con una soluzione bollente di monosolfuro sodico; allorchè la soluzione è compiuta si filtra e si satura il liquido con un acido, che precipita i corpi disciolti allo stato di solfuri metallici. Queste reazioni hanno dato seguenti risultamenti.

I composti semplici naturali dei metalli, i di cui solfuri si sciolgono intieramente nelle soluzioni di solfuro di sodio si possono riprecipitare saturando il liquido filtrato con un acido, e ciò costituisce un metodo facile di ana-

lisi. Solo sul molibdeno solforato e sullo stagno solforato non esercita il solfuro alcalino alcuna azione. I solfuri di ferro e di nichelio sono insolubili nei solfuri alcalini tuttavia si sciolgono nel solfuro di sodio colorando il liquido il primo in verde ed il secondo in bruno.

I minerali di combinazione binaria e ternaria sono inalterabili nei solfuri alcalini. Gli altri minerali formati di solfuri multipli che costituiscono dei veri solfosali, nei quali i solfuri di arsenico e di antimonio fanno ordinariamente l'ufficio dei solfoacidi sono intaccati dal solfuro di sodio che scioglie i solfuri d'arsenico e di antimonio e lascia i solfuri basici allo stato di purezza, ciò che costituisce un eccellente metodo di separazione.

I telleriuri di piombo d'oro e d'argento non sono attaccati dal monosolfuro di sodio.

I seleniuri di piombo e d'argento cedono con lentezza il loro selenio al solfuro alcalino.

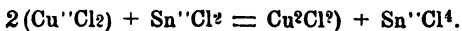
I minerali contenenti arsenico, antimonio, molibdeno, tungesteno e vanadio allo stato di acido sono facilmente scomposti dal solfuro di sodio che li scioglie: questi metalli che allo stato di molibdato, tungestato e vanadato sono incolori danno una soluzione colorata coll'aggiunta di un acido.

Questi fatti dan modo di potere col solfuro di sodio separare e determinare certi metalli che esistono nei minerali allo stato di solfuri e di acidi metallici. Di più l'Autore ha riconosciuto che per l'azione dei solfuri alcalini, sugli arseniuri ed antimoniuri metallici si può determinare in quale stato si trovano l'arsenico e l'antimonio nei minerali; perchè questi corpi non si sciolgono nel solfuro alcalino che allorquando si trovano nei minerali allo stato di solfuri isolati, di solfosali, d'ossido o di acido.

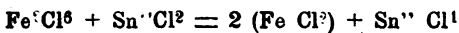
8. *Metodo atto a somministrare il puro cloruro ferrico manganoso; del prof. Egidio Pollacci.* (*Bullettino Farmaceutico*, 1870). — Questo sale = $MnCl^2, FeCl^6$, detto impropriamente cloruro ferro-manganoso, si ottiene precipitando con potassa od ammoniaca il solfato ferrico e manganoso, in proporzioni rispondenti ai loro pesi molecolari. Il precipitato si lava bene, si scioglie nella minor quantità possibile di acido cloridrico puro, il liquido si evapora a mite calore fino a 30° Bé, oppure si porta fin quasi a secchezza con bagnomaria. Quindi si scioglie in tanta acqua stillata, quanta ne occorre per dare al medicamento la densità voluta.

9. *Solubilità del cloruro, del bromuro, e dell'ioduro d'argento nei sali di mercurio; di Debray.* (*Comptes Rendus*, 1870). — Il cloruro di argento si può disciogliere facilmente in ispecie a caldo, e far poi cristallizzare per raffreddamento, nella soluzione dell'azotato e del solfato mercurico. Il bromuro e l'ioduro si comportano come il cloruro argentico: il cloruro mercurioso si scioglie a caldo nelle soluzioni di azotato mercurico, ed anche, sebbene in grado minore, in quella dell'azotato mercurioso.

10. *Determinazione volumetrica del rame; di Weil.* (*Institut.*, 1870). — In presenza di un eccesso di acido cloridrico, massime alla temperatura di 100o, la più piccola quantità di cloruro rameico colorisce di giallo verdastro molto pronunziato la soluzione: d'altra parte il cloruro stannoso trasforma istantaneamente a 100° i sali rameici in sali rameosi incolori.

$$2(Cu''Cl_2) + Sn''Cl^2 = Cu^2Cl^2) + Sn''Cl^4.$$

Quando per la graduata aggiunta del cloruro stannoso il liquido è scolorato, la reazione è compiuta, e una sola goccia di soluzione stannosa aggiunta di più può essere riconosciuta con il cloruro mercurico: anzi per essere certi di non avere adoperato un eccesso del liquido riduttore bisogna misurare il volume allorquando una goccia di soluzione di cloruro mercurico, posta in un vetro d'orologio collocato sopra una carta nera, comincia ad intorbidare $^1/_2$ C. C. circa della soluzione scolorata.

Se il liquido oltre il rame contiene del ferro al massimo, siccome avviene la seguente reazione:

$$Fe^2Cl^6 + Sn''Cl^2 = 2\,(Fe\,Cl^2) + Sn''\,Cl^4$$

occorre determinare avanti la quantità del ferro con uno dei metodi già conosciuti, e sottrarre il volume del liquido riduttore, che esige la riduzione del sale ferrico.

Questo nuovo metodo è molto preciso e spedito, e si può usare nel fare il saggio di tutti i sali, dei minerali, e delle leghe del rame.

11. *Combinazioni dell'ossido di carbonio con il cloruro platinoso; di Schützenberger.* (*Comptes Rendus*, 1870). — Schützenberger ha riconosciuto che variando le condizioni di temperatura si possono ottenere tre combinazioni di ossido

di carbonio con il cloruro platinoso: il primo *cloroplatinato di carbonile* = CO, Pt Cl^2, fonde a 194° ed è più stabile degli altri; il secondo *cloroplatinato di dicarbonile* = C^2O^2, Pt Cl, fonde a 142; il terzo *combinazione doppia* = CO, Pt Cl^2 + C^2O^2, Pt Cl^2, è formato dalla unione dei primi due, e fonde a 130°.

Questi tre corpi sono immediatamente scomposti dall'acqua, che libera il platino, dando luogo alla formazione di acido cloridrico ed acido carbonico. L'alcoole li scompone pur esso, e forse dà origine ad etere clorossicarbonico.

In oltre l'Autore, ha osservato che evaporando nel vuoto al di sopra dell'acido solforico una soluzione di cloruro platinico nell'alcoole assoluto, si ottiene una massa cristallina, gialla, deliquescente, che comincia a scomporsi verso 50°, e che corrisponde alla formola 2 (C^2H^6O) + Pt Cl^4.

IV.

Acque potabili e minerali.

1. *Sulla determinazione dell'acido nitrico mediante la sua trasformazione in ammoniaca, e sulla quantità di acido nitrico delle acque di alcuni pozzi di Milano; nota del professore Angelo Pavesi* (*Rendiconti del R. Istituto Lombardo*, serie II, volume III). — Col duplice intendimento di conoscere il valore comparativo dei diversi metodi coi quali si può effettuare la determinazione quantitativa dell'acido nitrico mediante la sua trasformazione in ammoniaca, e di studiare le condizioni delle acque potabili della città di Milano, l'egregio professore Pavesi ha dato mano al pregevole lavoro, di cui diamo un breve cenno; e nel quale alcuni allievi (signori Rotondi, Padovani e Gargantini) dell'Istituto Tecnico superiore prestarono la loro collaborazione.

L'esperienze furono fatte da una parte per mezzo dell'alluminio metallico e coll'azotometro di Knopp, opportunamente modificato e reso assai più semplice; dall'altra parte si seguì il noto metodo di Harcourt.

La quantità d'acqua adoperata fu di un litro, svaporato a circa $^1/_3$ pel metodo di Harcourt, e quasi a secchezza per l'analisi coll'azotometro. L'ammoniaca fu determinata facendola svolgere colla calce.

Determinazione dell' acido nitrico e dell' ammoniaca contenuti in un litro d'acqua dei seguenti pozzi.

LOCALITA'	EPOCA DELL'ANALISI	ACIDO NITRICO DETERMINATO		AMMONIACA	OSSERVAZIONI
		coll' azotometro	col metodo Harcourt		
1. Casa Fè al Ponte del Trofeo, fuori di Porta Ticinese	23 aprile 1870	$0,^{gr}0242$	$0,^{gr}0189$	0,0024	Dopo un lungo asciutto
	29 » »	0,0255	0,0254	0,0196	18 ore dopo una pioggia abbondante
2. Casa num. 62, Corso di Porta Ticinese	23 aprile 1870	0,0438	0,0527	0,0017	Dopo un lungo asciutto
	29 » »	0,0394	0,0544	0,0017	18 ore dopo la pioggia
3. Casa n. 7, Via San Prospero	23 aprile 1870	0,0191	0,0627	0,0055	Dopo un lungo asciutto
	29 » »	0,0192	0,0616	0,0004	18 ore dopo la pioggia
4. Cortile del Broletto	5 magg. 1870	0,0165	0,0416	0,0019	
5. Casa num. 6, Piazza S. Vito al Pasquirolo	» » »	0,0176	0,0706	0,0112	Quest'acqua abbandonata per qualche ora, acquista cattivo odore
6. Pozzo al Ponte sul Naviglio, Via S. Andrea	» » »	0,0122	0,0512	0,0018	Si constatò la presenza di nitriti
7. Casa n. 4, Via San Pietro all'Orto	» » »	0,0265	0,1117	0,0018	Media di 2 esperien. 1.° 0,1153 2.° 0,1081
8. Casa n. 2, Via Pesce	» » »	0,0217	0,0294	0,0012	L'acqua contiene quantità rilevanti di nitrito.
9. Casa n. 25, San Calocero	12 febbr. 1870		0,0435		

« Dall'esame di questa tabella può rilevarsi:

« Che la quantità di ammoniaca in queste acque è scarsa, tranne che in un solo caso, dovendosene ritenere la quantità reale ancor minore, perchè è noto che la calce a caldo può trasformare in ammoniaca alcune combinazioni azotate organiche di una composizione assai prossima all'ammoniaca, e che possono quindi calcolarsi come tali nell'acqua. Un tale risultato era da aspettarsi qualora si ponga mente al potere assorbente per l'ammoniaca di cui è dotato il terreno; e generalmente si ammette essere raro il caso di trovar acque contenenti quantità rilevanti di sali ammoniacali.

« Che è invece considerevole la quantità di acido nitrico. L'importanza dei nitrati nelle acque potabili vien ritenuta grandissima, poichè derivando essi dall'ossidazione delle materie organiche, specialmente per l'alternarsi del secco e dell'umido, in causa delle frequenti variazioni del pelo d'acqua, indicano che il terreno è inzuppato di materie organiche, derivanti da infiltrazioni dei pozzi neri, e che necessariamente una certa parte delle stesse deve trovarsi disciolta nelle acque. Le discordanze dei risultati ottenuti col metodo Harcourt e coll'azotometro derivano infatti, come si disse più sopra, dalla presenza di materie organiche in diverso stadio di decomposizione ».

I pozzi ai numeri 1, 2 e 3, danno un aumento di acido nitrico esaminati dopo la pioggia, in confronto dell' analisi fatta prima della pioggia. Oltre a servire come misura della materia organica ossidata, i nitrati hanno anche una importanza igienica loro propria, essendo constatato che, oltre ad una certa misura, essi possono avere influenze funeste sull'umano organismo. Lo scarso numero di analisi instituite non basta a poterne derivare un giudizio fondato sulle condizioni delle acque potabili di Milano; se ne può però dedurre trovarsi la città nostra in condizioni migliori a quelle di molte altre capitali. Goppelsroeder trovò per Basilea delle variazioni per litro tra una minima di 0,0026 ed una massima di 0,129; Marx, per Stuttgard, tra una minima di 0,011 ed una massima di 0,410; Weltzin, per Carlsruche, tra una minima di 0,000 (acqua di fontanile proveniente da mezza lega di distanza) ed una massima di 0,214; Reich trovò in alcuni pozzi di Berlino fino a 0,400 e 0,675 per litro; Reichardt a Lipsia da 0,012 a 0,236, e Heine in alcuni pozzi dell'India sino a 2,417 per litro.

2. *Di alcune acque di pioggia* (*Bollettino farmaceutico*, 1870). — Il signor Giuseppe Boldi, studente nella Regia Università di Siena, ha, sotto la direzione del professore cavaliere Egidio Pollacci, eseguito una serie di importanti ricerche sopra la composizione chimica delle acque di pioggie; ed ha fatto su tale argomento delle utili e saggie considerazioni, che noi raccomandiamo a quanti s' interessano di studi idrologici.

3. *Analisi dell'acqua di Nocera, studi chimici di Enrico Purgotti.* — L' acqua di Nocera da più secoli commendata dagli scrittori d' idrologia medica, è stata nuovamente analizzata dal signor E. Purgotti. Essa è incolora, ma col riposo lascia deporre delle lamelle di silicato e carbonato di calce, mentre svolgonsi molte bolle gasose. È fredda, insipida ed il suo peso specifico è = 1,0002 a 20°.

QUADRO

Dei principii nello stato in cui si trovano con ogni probabilità disciolti in un chilogr. d'acqua di Nocera.

Parti volatili e fisse in quantità ponderali apprezzabili	In volumi a 0 e 760^{mm}	In grammi
1. Acido carbonico libero	c. c. 9,55	0,01901
2. Ossigeno	» 7,02	0,01000
3. Nitrogeno	» 19,21	0,02400
4. Acido silicico	...	0,00700
5. Cloruro di magnesio	...	0,00036
6. Cloruro di calcio	...	0,00924
7. Solfato di calce	...	0,00261
8. Nitrito di calce	...	0,00016
9. Nitrito di ammoniaca	...	0,00043
10. Bicarbonato di calce	...	0,30780
11. Bicarbonato di magnesia	...	0,01327
12. Bicarbonato di ferro	...	0,00018
Somma	35,78	0,39406
Parti fisse in quantità ponderali non apprezzabili		
13. Allumina		
14. Acido titanico		
15. Materie organiche.		

4. *Analisi dell'acqua Salino-magnesiaca della Panighina; di Fausto Sestini.* — Quest'acqua scaturisce in un podere detto *la Panighina* presso Bertinoro (Forlì); essa è limpida, ha sapore amaro alquanto salso; la sua temperatura è quasi eguale a quella dell'atmosfera; il suo peso specifico è = 1,009669 a 7°,5.

Composizione chimica dell'acqua salino-magnesiaca della Panighina (Bertinoro).

		In 1 chilogr. d'acqua
		grammi
Ossigeno	a 0.° C. e a 760mm di pressione barometrica	0,00129
Azoto		0,02542
Acido Carbonico libero		0,06700
Acido Solfidrico . . .		0,02038
Cloruro di Sodio		7,23957
» » Potassio		0,15710
» » Litio		0,00255
» » Calcio.		1,87870
» » Magnesio		1,39130
» » Stronzio (traccie)		0,00000
Ioduro di Sodio		0,00196
Bromuro di Sodio (traccie)		0,00000
Fluoruro di Calcio (traccie)		0,00000
Carbonato Acido di Calcio		0,26260
» » Magnesio . . .		0,15130
» » Ferro (al minimo) .		0,02260
Solfato di Sodio		0,42950
» » Càlcio		0,41130
Allumina		0,00259
Acido Silicico		0,03310
Acido Fosforico (traccie)		0,02673
Materie Organiche		
Acido Azotico ed Ammoniaca (?) . .		
Perdita e Materie non determinate .		
Acqua		987,96249
		1000,00000

V.

Idrocarburi e loro derivati.

1. *Dell'ortonitrotoluene e dei suoi derivati, di F. Beilstein e Kuhlberg, (Zeitschrift für Chemie.* Mai 1870). — Il solfoacido dell'ortonitrotoluene si forma trattando l'ortonitrotoluene stesso con acido solforico fumante; e l'acido ammido-ortotoluensolforico $= C^6H^3 (AzH^2) \left\{ \begin{matrix} CH^3 \\ SO^3H \end{matrix} \right.$ si ottiene riducendo l'acido ortonitrotoluensolforico con il solfuro di ammonio. I signori Autori hanno preparato il dinitro e il trinitroortotoluene; come anche l'acido dinitrotoluensolforico. Ecco ora un confronto della serie ortotoluenica, con le serie para e metà dello stesso toluene.

		SERIE		
		PARA	ORTO	META
Nitrotoluene	bolle a	235°-236°	230°-231°	222°-223°
	peso specif.	—	1,168(a 22°)	1,163(23° 5)
Nitrotoluensolfato di bario	contiene acqua di cristallizzaz.	3H O che perde sull'H^2SO^4	2H O, che non perde sull' H^2SO^4	$2H^2O$ come per la serie orto
	100 p. di H^2O sciolgono	3,34 p. (a 18°,5)	1,15 p. (a 17°,5)	0,58 (a 19°,5)
Nitrotoluensolfato di piombo	acqua di cristallizzazione	$3H^2O$ perde 2H O sull'H^2SO^4	2 $^1/_2$ H^2O perde H^2O sull'H^2SO^4	2H O non perde nulla sull' H SO^4
	100 p. di H^2O sciolgono	15,3 p. (a 19°)	3,62 p. (a 18°)	0,77 (a 18°)

2. *Sopra le reazioni tra l'ossicloruro di carbonio ed i carburi d'idrogeno, di M. Berthelot.* (*Bulletin de la Société Chimique de Paris,* Janvier 1870). — Berthelot studiando le

reazioni che avvengono tra l'ossicloruro di carbonio ed i carburi di H ha potuto constatare che esso non possiede quella attività chimica attribuitagli negli ultimi tempi; e non ha potuto ottenere alcun risultato positivo.

Per venire a capo delle sue esperienze ha impiegato dell'ossicloruro di carbonio puro che ha ottenuto facendo arrivare una mescolanza di cloro ed ossido di carbonio a traverso d'una serie di vasi esposti al sole; la reazione non si completa mai e rimane del cloro e dell'ossido di carbonio non combinati. Il gas ottenuto contiene da 80 a 90 per cento d'ossicloruro puro; egli ha esperimentato in primo luogo sul gas delle paludi mescolandolo con un volume eguale d'ossicloruro di carbonio purificato; ha lasciato la mescolanza alla luce diffusa per qualche giorno ed alla luce solare per qualche ora, ma non è avvenuta reazione alcuna, verificabile dalla invariabilità di volume e dalla sua analisi. Un risultato negativo ha ottenuto ponendo la mescolanza in tubi di vetro chiusi riscaldati a 100° a 200° ed al rosso rovente. Nelle stesse condizioni non è avvenuta reazione alcuna tra l'etile e l'ossicloruro di carbonio. Coll'acetilene non solo non si è constatata nelle stesse condizioni alcuna reazione coll'ossicloruro; ma la sua presenza ancora rallenta la metamorfosi dell'acetilene in benzina e degli altri polimeri. La benzina scioglie una grande quantità d'ossicloruro di carbonio senza che avvenga reazione e senza formazione di cloruro benzoico. Colle sue esperienze Berthelot ha, dunque, potuto constatare che l'ossicloruro di carbonio non esercita alcuna reazione sopra i carburi d'H.

Ha inoltre constatato che un eccesso di cloro mescolato con dell'ossicloruro di carbonio non determina alcuna reazione nè colla benzina, nè coll'etile, nè col gas delle paludi in qualunque siasi condizione.

L'ossido di carbonio ed il cloro allo stato nascente non hanno alcuna azione sulla benzina e danno luogo solo alla formazione di cloruro benzoico, non trasformabile in acido benzoico, e a dell'ossicloruro di carbonio: la qual reazione avviene più sollecitamente alla luce solare che alla luce diffusa. Così dicasi degli altri idrocarburi che in contatto dell'ossicloruro di carbonio e del cloro allo stato nascente si decolorano e formano diversi prodotti clorurati della benzina senza dar traccia, decomponendosi colla potassa bollente, d'acido benzoico.

Così pure l'ossicloruro di carbonio impuro mescolato ad una certa quantità di cloro ed ossido di carbonio libero, e col concorso della luce e del calore fatto reagire sopra i vari carburi non determina alcuna reazione.

3. *Sopra la reazione dell'ossicloruro di carbonio con la benzina, del signor Berthelot.* (*Bull. Soc. Chim.* Mai 1870, pag. 361). — Il signor Graebe essendo riuscito a far agire l'ossicloruro di carbonio sopra l'antracene in maniera da ottenere un derivato carbonico, Berthelot ha creduto dover ripetere i suoi esperimenti ed ha fatto reagire l'ossicloruro sull'antracene, sull'acenaftene, sulla naftalina e sulla benzina. Scaldato a 230° l'antracene coll'ossicloruro gasoso in un tubo chiuso per 15 ore, si è notato che l'antracene annerisce e che l'ossicloruro scompare e trovasi rimpiazzato da un volume triplo di gas formato d'ossido di carbonio ed acido cloridrico:

$$C^{14}H^{10} + CO\,Cl^{2} = CO + 2H\,Cl + (C^{14}H^{8}).$$

Il residuo carbonoso trattato colla potassa caustica non ha dato traccia d'acido organico; esso è rappresentato dalla formola $C^{14}H^{8}$ e deriva dall'antracene per perdita d'idrogene, che ha servito a formare acido cloridrico. Questa esperienza sebbene differente da quella di Graebe non è punto contraddittoria, poichè l'ossido di carbonio e l'acido cloridrico possono derivare da un cloruro od acido organico distruttibile dal calore a 230°.

L'acenaftene ha dato gli stessi risultati, salvo che nel tubo è rimasto qualche cloruro od acido organico. Il contrario è avvenuto per la naftalina. La benzina a 230° non è attaccata; solo scaldandola a 320° per 37 ore con ossicloruro liquido, esso scomparisce e viene rimpiazzato al solito da una mescolanza di ossido di carboniò ed acido cloridrico. La benzina viene in parte carbonizzata, e la porzione intatta non contiene crisene, ma soltanto delle traccie di cloruro volatile di un odore forte senza cloruro benzoico; e per accertarsi che questo cloruro benzoico non fosse stato distrutto per aver oltrepassato il limite della reazione, l'Autore ha scaldato di nuovo la benzina coll'ossicloruro liquido per 20 ore, e non si è alterato, ma si sono viste traccie di materia carbonosa e la benzina ha acquistato l'odore forte già segnalato senza produrre cloruro benzoico.

4. *Della bromonitrobenzina, della broammidobenzina e della posizione degli atomi dell'idrogeno nella benzina; Ricerche di H. Hübner e Alsberg.* (*Zeitschrift für Chemie*, 12 heft, 1870). — Trattando la benzina bromata con acido azotico fumante si producono 2 e probabilmente 3 derivati nitrosostituiti.

α *Bromonitrobenzina* = α C^6H^4 Br Az O_2 che fonde a 125⁰ e forma aghi corti; trattata con 2_n (H Cl) + Sn_n si converte in α *bromo-ammidobenzina* = α C^6H^4Br Az H^2, che cristallizza dall'alcoole in ottaedri, fonde a 64⁰,5 C.: e coll'acido solforico forma il solfato = 2(C^6H^4Br Az H_2) H_2 SO^4, che dall'acqua cristallizza in aghi. Questa base ritiene tenacemente il bromo, che solamente può togliersi facendo agire sopra di essa per una settimana l'amalgama di sodio. L'anilina che per tal modo si ottiene, si converte, come quella ottenuta con la benzina, in un derivato acetilico, che bolle tra 111 e 112°,5 C.

β *Bromonitrobenzina* = β C^6H^4Br Az O^2; cristallizza in lunghi aghi dalle acque madri da cui si è separato il precedente isomero; fonde a 37°; bolle a 250°, 5°C. Trattando la β bromonitrobenzina con 2_n (H Cl) + Sn^n, e poi con soda caustica, si ottiene un liquido oleoso, che colla distillazione si divide in un prodotto solido che pare essere β bromonitrobenzina impura; ed in un liquido, che con miscuglio frigorifero cristallizza in aghi incolori, fusibili a 31°, ed è questo la β bromoammidobenzina = β C^6H^4 Br Az H^2. Il *solfato* di questa base = 3 (C^6H^4Br Az H^2) 2 (H^2SO^4), cristalizza dall'acqua in aghi, che alla luce divengono violetti; il *nitrato* forma tavole grandi a quattro lati, colorite di roseo, e che sono alterate facilmente dalla luce; il *cloridrato* forma piccole tavole, solubili in acqua, ma è poco stabile. La sottrazione del bromo è difficile per questo isomero come per l'altro; e l'anilina ottenuta coll'amalgama di sodio è identica a quella ottenuta anche dall'isomero prècedente; e lo stesso è dell'acetilanilina.

Dovrebbesi perciò ammettere che dalla benzina non possa derivare che una sola anilina, e che perciò gli atomi dell'idrogeno della benzina per la posizione sieno tutti uguali, ma secondo i signori Hübner e Alsberg le prove desunte dell'anilina, e dall'acetilanilina, ricavate dai due isomerici prodotti nitrosostituiti, non bastano per sciogliere in modo definitivo la questione della uguaglianza del luogo chimico

occupato dagli atomi dell' idrogeno nella molecola della benzina.

5. *Tetrametilbenzina* (*durolo, dinitrodurolo*) *di R. Fittig e P. Jannasch.* (*Zeitschrift für Chemie,* 6 heft 1870). — Per mezzo dello xilene del catrame del gas hanno i sigg. Autori preparato molta trimetilbenzina (pseudocumene) che poi hanno trasformato nel composto monobromato, che forma bei cristalli, e che fatto reagire per 6 giorni con ioduro di metile sciolto nell'etere e sodio, ha dato un prodotto, che distilla tra 170 e 200°, e che per il raffreddamento cristallizza. Il prodotto stesso è stato poi purificato spremendolo tra carta, e facendolo ricristallizzare: esso ha la composizione della benzina tetrametilica $= C^{10}H^{14} = C^6H^2.(CH^3)^4$, ed è stato detto *durolo.*

Il durolo è il solo composto della serie della benzina che sia solido alla temperatura ordinaria: forma cristalli mono e triclinici; fonde tra 79 e 80°, bolle tra 187 e 191°, è solubilissimo nell'alcool e nell'etere e nella benzina; è più leggiero dell'acqua.

Dinitrodurolo $= C^{10}H^{12}(AzO^2)^2$. Si ottiene per l'azione dell'acido nitrico freddo sul durolo, ed aggiungendo poi acqua: forma prismi rombici incolori; fonde a 205°, e si sublima in aghi bellissimi: è solubilissimo nell'etere, pochissimo nell'alcool freddo.

Dibromodurolo $= C^{10}H^{12}Br^2$. Si ottiene facendo agire un eccesso di bromo sul durolo a freddo, e lavando il prodotto con lissivia alcalina: forma aghi setacei, fonde a 199°, si sublima; è quasi insolubile nell'acool freddo.

6. *Sul cresolo; di Barth.* (*Accademia delle Scienze di Vienna*, aprile 1870). — Il toluene, agitato a contatto dell' acido solforico idrato, dà origine a due acidi solfo-coniugati, che si possono separare tra loro, perchè il sale potassico di uno cristallizza facilmente, mentre che quello dell'altro, essendo più solubile, cristallizza con minore facilità. Il primo fuso con potassa produce acido paraossibenzoico e para-cresolo: il secondo che è detto meta-toluenesolfato di potassio si scompone in acido salicilico ed in metacresolo.

Il cresolo, ottenuto da Engelhardt e Latschiniff dà il timolo, ed è l'*ortocresolo.*

Ognuno dei tre cresoli isomeri, scaldato con potassa, dà origine all'acido ossi-benzoico corrispondente. L'acido paracresosolforico produce in primo luogo dell'acido procateeucico, insieme con poco acido paraossibenzoico: le acque madri contengono una sostanza che reagisce come l'orcina, L'acido metacresosolforico pare che produca due nuovi composti, ancora non bene studiati, come pure ossidando il timolo, l'Autore, ha ottenuto due nuovi acidi, che farà conoscere in seguito.

7. *Combinazioni clorobromate; di Luigi Henry* (*Accademia delle Scienze di Parigi,* 1870). — Simpson dimostrò assai tempo indietro che il cloruro d'iodio = ICl si combina con i composti organici non saturi; e con tal mezzo ottenne il clorioduro di etilene = C^2H^4. I Cl; ed il clorioduro di propilene = C^3H^6. I Cl. In seguito Henry preparò diversi composti allilici dello stesso genere: sicchè, pensando ora che il bromo subentra assai facilmente all'iodio nelle sue combinazioni con i radicali positivi (metallici o alcoolici che sieno) ha cercato di stabilire sopra questi due fatti un metodo speditivo e facile per preparare i composti cloro-bromati.

Difatti il bromo reagisce vivamente a freddo sul cloroioduro di etilene, mettendone in libertà l'iodio 2 ($C H^4$.I Cl) + Br^2 = 2 (C^2H^4) Cl Br + Io^2. Il prodotto che si ottiene è un misto di cloro-bromuro che bolle a 108°, e di cloioduro inalterato, che bolle a 145°.

Ha luogo adunque una parziale scomposizione, come nella partizione delle basi tra due acidi della medesima energia, come nella parziale eterificazione degli alcooli. Per sostituire tutto il cloro occorre adoperare due o tre volte più della quantità indicata dalla teoria. Il bromo eccedente e l'iodio si tolgono con la soda caustica. Il cloro-bromuro di etilene = C^2H^4 . BrCl è liquido incoloro, neutro, insolubile nell'acqua solubile nell'etere e nell'alcoole: la sua densità è = 1,7 a 18°; brucia con fiamma fuliginosa con contorno verde: bolle tra 106 e 110° C. Trattato con soluzione alcoolica di potassa, dà origine a gas etilene-clorato = C^2H^3Cl.

Il bromo reagendo con la cloriodidrina allilica = (C^3H^5) (HO). Cl I, si converte in clorobromidrina = C^3H^5 (HO) ClBr che bolle a 195°, dotata delle stesse proprietà della clorobromidrina glicerica.

VI.

Alcooli e loro derivati.

1. *Sopra il glicole e la cloridrina ottilica, di P. De Clermont.* — *Azione dell'acido nitrico sopra il glicole ottilico.* — Dai prodotti di ossidazione del glicole ottilico coll' acido nitrico non si è potuto precisare a qual classe di glicoli appartenga il glicole ottilico; poichè trattato per due volte coll' acido nitrico, si è prodotto col primo trattamento una materia oleosa e dell' acido ossalico che poi è stato separato. La materia oleosa trattata con carbonato di soda, in parte si è disciolta. La soluzione è stata evaporata a secco e dal residuo trattato con acido solforico si è separato un olio, che fatto bollire con acqua di barite ha dato un sale contenente il 22,95 % di bario. Difficile è dire qual sia la costituzione di questo acido non essendosene potuto ottenere una quantità sufficiente per continuare le esperienze.

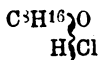
Col secondo trattamento che è stato un po' più prolungato, oltre all' acido ossalico, si è ottenuto un altro acido solido cristallino che ha formato col bario un sale fusibile verso i 120°, il quale brucia ad alta temperatura con fiamma lucente lasciando un residuo carbonoso. Anche in questo trattamento, essendo poca la materia, non si è potuto studiare a sufficienza quest'acido; solo l'Autore si è limitato a due saggi dai quali è risultato che il sale formato contiene il 38,35 % di bario. Questi numeri non corrispondono alla composizione del sale ottenuto col primo trattamento e non si può quindi stabilire la precisa costituzione e composizione dell'acido.

Cloridrina del glicole ottilico. — Trattando l'ottilene con una soluzione contenente il 2 o il 3 % di acido ipocloroso non si è ottenuta cloridrina ottilica per la troppo forte concentrazione, ma si è isolato con distillazioni frazionate un prodotto che bolle tra i 200 e 208° che ha la composizione della cloridrina ettilica; inoltre si è ottenuto un liquido che bolle tra i 202 e 208°, e seguitando la distillazione si è avuto un altro liquido di cui la composizione è riportata a quella della cloridrina del glicole ettilico $C^7H^{1}ClO$. Determinando poi la proporzione di cloro in più frazioni di liquido si è trovato più cloro che non esige la composizione della cloridrina ettilica ed ottilica. Al contrario operando con soluzione più diluita

contenente il 3 o il 4 % d'acido ipocloroso si è ottenuto un liquido che sottoposto all'analisi ha dato i seguenti risultati.

0gr,400 di materia hanno dato 0gr,8585 d'acido carbonico e 0gr,3665 d'acqua in cento parti.

Questi numeri conducono alla formola:

$$\left.\begin{matrix} C^8H^{16} \\ H \end{matrix}\right\} \begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix}$$

Questa è la cloridrina che si ottiene in tali circostanze; si presenta sotto lo forma di un liquido giallastro, di un odore aromatico canforato, di sapore bruciante, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool e nell'etere: brucia con fiamma fuliginosa, bianca, bordata di verde. Non bolle senza scomporsi. Scaldata la tricloridrina ottilica con potassa caustica ed acqua, fornisce un liquido mobile di odore aromatico che bolle verso i 145° e che assomiglia per la sua composizione all' ossido di ottilene.

2. *Crotonaldeide nello spirito del commercio, di G. Krämer e A. Pinner.* (*Berlin. ch. Gesel*, III, 75). — Nello spirito bruto del commercio si trova della aldeide crotonica, che si forma per la condensazione dell'aldeide comune con eliminazione di acqua, oppure per la scomposizione dell'ammonialdeide per opera degli acidi. Inoltre la base da essi pur riconosciuta nello stesso spirito è una mescolanza di basi della serie della *picolina*, tra le quali trovasi anche la *collidina.* Una parte dell'*alcool isobutilico* che avevano altra volta preparato contiene anche dell'*alcool isobutilico.*

3. *Azione del percloruro del fosforo sopra l'iodoforme, di M. Arm. Gautier.* (*Bulletin de la Société Chimique*, avril 1870). — Serullas indicò nel 1824 che sottoponendo l'iodoforme all'azione del percloruro di fosforo si formava del protoidroioduro di carbonio: e quando Boutlerow scompose l'ioduro di metilene egli ammise che fosse identico al corpo scoperto da Serullas. Gautier ha potuto riconoscere che il corpo che risulta dall'azione del percloruro di fosforo coll'iodoforme, mescolati insieme e riscaldati a bagno di sabbia, dopo essere stato trattato con una soluzione di potassa, oltre essere identico nella composizione al cloroforme, è dotato pure delle stesse proprietà, ed asserisce che è quel corpo

che sei anni prima era stato creduto fosse protoidroioduro di carbonio.

$$2\,(C\,H\,I^3) + 3\,Ph\,Cl^5 = 2\,(C\,H\,Cl^3) + I^6 + 3\,Ph\,Cl^3$$

Iodoformio Cloroformio.

4. *Formazione dell'iodoformo, e sua applicazione all'analisi chimica.* — L'alcool reagendo con l'iodio e la potassa caustica dà luogo alla formazione dell'iodoformio, sostanza gialla, facile a riconoscersi, in specie con l'esame microscopico: perciò il professore A. Lieben ha cercato di applicare questa reazione all'analisi chimica. Ed egli ha potuto constatare che per mezzo di tal reazione si può scoprire $\frac{1}{2000}$ di alcool in una soluzione acquosa. Per effettuare tale ricerca si aggiunge al liquido tiepido qualche particella d'iodio, e tanta potassa quanta ne occorre per scolorare il liquido, badando di non aggiungerne di troppo. Se nel liquido (che non devesi far mai bollire) si trova solamente $\frac{1}{1000}$ di alcool, occorre mezz'ora perchè si deponga l'iodioformio; se la proporzione dell'alcoole è di $\frac{1}{2000}$ occorrono 20 ore. In ogni caso bisogna verificare col microscopio se la polvere gialla è formata da tavole esagonali, o stelle esagonali d'iodoformio.

Varie sostanze (acetone, acido lattico ordinario, alcool butirrico normale, ecc.) danno coll'iodio e la potassa la stessa reazione dell'alcoole. Lieben fe' osservare che in generale i corpi che danno dell'iodoformio contengono nelle loro molecole il gruppo o radicale $C\,H^3$ metile, e spiega la reazione ammettendo che la potassa vi prenda parte, che l'idrogeno si combini al gruppo CH^4, che si separa, e l'ossigeno ed il potassio (KO) si unisca al rimanente: nello stesso tempo l'iodio agirebbe per sostituzione sul carburo d'idrogeno CH^4 e si produrrebbe l'iodoformio $= C\ H\ IO^3$.

5. *Sulla Sintesi dell'aldeide Crotonica, di Domenico Amato* (*Nuovo cimento* 1870). — L'Autore insieme col signor Paternò occupandosi della Sintesi dell'aldeide crotonica, aveva studiato l'azione del cloruro d'etilidene sull'aldeide acetica; ma siccome il signor Kékulé faceva osservare che per la condensazione dell'aldeide acetica in presenza dell'acido cloridrico poteva formarsi dell'aldeide crotonica, così il signor Amato assicuratosi dapprima che il cloruro d'etilidene da lui adope-

rato non conteneva traccia d'ossicloruro di fosforo, ha provato con apposite esperienze, che il cloruro d'etilidene non prende parte alla reazione, e che l'aldeide crotonica nasce sotto l'influenza di piccole quantità d'acido cloridrico per sola condensazione di due molecole d'aldeide acetica.

$$CH^3CHO + CH^3CHO = H^2O + CH^3HC = CHCHO$$

Aldeide acetica — Aldeide crotonica

6. *Sopra la tricloridrina ed i suoi isomeri, del signor Berthelot.* (*Bull. Société Chimique de Paris.* Mai 1870, pag. 385). — Il composto $C^3H\ Cl^3$, che rappresenta la composizione di parecchi corpi ottenuti per vie ben differenti e per origine diversissimi, è stato dichiarato isomero della tricloridrina, che si prepara colla glicerina per mezzo dell'acido cloridrico, e perciò si aprirebbero molte vie per la sintesi totale della glicerina e si darebbe molta importanza alle teorie relative alla costituzione dei corpi che contengono 3 atomi di carbonio. Per queste ragioni l'Autore ha ripreso lo studio comparato della tricloridrina e dei suoi isomeri, ed ha studiato specialmente quei corpi che possono essere preparati senza prendere la glicerina come punto di partenza. In primo luogo ha riprodotto la glicerina per mezzo della tricloridrina; le indagini sono state molte e difficili, ma è riuscito a prepararla scaldando la tricloridrina pura con 20 volte il suo peso d'acqua verso i 160 per 25 a 30 ore in tubo chiuso, e si è riprodotta una porzione considerevole di glicerina: per isolarla filtrò il liquido acquoso, poi evaporò, e riprese il residuo, lavato con etere ed alcool, coll'acqua e coll'ossido d'argento, quindi lasciò digerire a freddo, poi filtrò e trattò il liquido coll'idrogene solforato; il solfuro d'argento precipitato fu raccolto; e ridotto poscia a consistenza di siroppo il liquido, lo riprese coll'alcool che poi coll'evaparazione dette glicerina puro.

Risultati differentissimi si ottenero con i composti che si dicono isomeri colla tricloridrina: tale è, per esempio, il composto ottenuto per l'azione del percloruro di fosforo sull'acetone, che sottoposto a tre serie di distillazioni frazionate, si divise in due liquidi che trattati separatamente coll'acqua non fornirono la minima traccia di glicerina. Così dicasi del bromuro di cloridrina e dei derivati clorati dell'acetone. Risultati negativi si ottennero coi derivati dell'etere isopropiliodidrico e coi derivati dell'idruro di propilene; sebbene

l'Autore confessi riguardo a quest' ultimo di aver operato sopra troppo piccole quantità di materia.

Risulta da questi fatti che la tricloridrina non è stata fin qui riprodotta che con sostanze che derivano dalla glicerina. Risulta ancora che esistono cinque serie di corpi clorati isomerici, cioè:

I derivati dell'idruro di propilene.
I derivati del cloridrato di propilene.
I derivati del cloruro di propilene normale.
I derivati dell'isocloruro di propilene.
I derivati della tricloridrina,

ed altri ancora che sebbene non esistano in realtà, tuttavia sono possibili perchè si possono citare esempi d' isomeria risultanti da reazioni analoghe.

7. *Sopra la tribromidrina, del signor Berthelot.* (*Ibidem*, pag. 390). — Il signor Henry in una nota recentemente pubblicata ha creduto negare l' esistenza di due tribromidrine che Berthelot e De Luca hanno potuto distinguere, una sotto il nome di tribromidrina, l' altra sotto quello di isotribromidrina; quella è poco stabile a contatto dell' acqua e bolle verso i 180°, mentre questa è più stabile e bolle verso ai 218°. Dalla diversità dei fatti allegati dal signor Henry, si può arguire che egli non ha operato sulla stessa materia, poichè asserisce che il liquido che ha rettificato incomincia a bollire solamente verso i 200 o 210° cioè a dire non contiene alcuna porzione volatile a 180°, temperatura alla quale passa il prodotto principale; e che di più ha ottenuto verso 218° un composto privo d'ossigeno, mentre Berthelot e De Luca non hanno ottenuto a 210° altro che prodotti ossigenati. Ciò basta per stabilire che il signor Henry ha eseguito le sue esperienze su sostanze ben diverse di quelle su cui hanno operato Berthelot e de Luca.

VIII.

Acidi organici.

1. *Sintesi dell'acido Cinnamico del professore Ugo Schiff.* (*Nuovo Cimento*, 1870). — Una soluzione di aldeide benzoica nell' acido acetico glaciale può essere scaldata a 150° senza che si formi dell'acido cinnamico; ma se vi si aggiunge un

poco di acido cloridrico o di cloruro di zinco, dopo poche ore le pareti del tubo si rivestono di piccoli cristalli di acido cinnamico. Sembra che l'acido cloridrico possa scomporre anche l'acido cinnamico formatosi, e con ciò si può spiegare perchè Perkin non potesse ottenere la sintesi dell' acido cinnamico col metodo di Bertagnini.

2. *Nuova sintesi dell'acido acetico per mezzo dell' acetilene*, *di M. Berthelot* (*Bullet. de la Soc. Chim.* Janvier 1870). — Per trasformare l'acetilene in acido acetico basta cambiare questo carburo in etilene per idrogenazione, poi l' etilene in alcool per idratazione, infine l'alcool in acido acetico per ossidazione. Un metodo facile per ottener ciò prontamente consiste nello scaldare il protocloruro di acetilene sia colla potassa acquosa verso ai 230°, sia colla potassa alcoolica a 100°. Il percloruro di acetilene con la potassa caustica fornisce una certa proporzione di acido glicolico; colla potassa acquosa a 230° si ottiene invece dell'acido ossalico, cioè il prodotto della decomposizione dell' acido glicolico. Una trasformazione più diretta dell'acetilene in acido acetico avviene allorchè si abbandona l'acetilene puro in presenza di 20 volte il suo volume d'aria e di una soluzione allungata ed acquosa di potassa, dopo molto tempo si ottiene dell' acido acetico, ma solo la metà dell'acetilene impiegata si trasforma, mentre l' altra si cambia per ossidazione in materia bituminosa.

3. *Di alcuni derivati dell' acido propionico*, *di Fausto Sestini*. — L'Autore che nell'anno precedente erasi occupato della preparazione e dello studio dei composti aloidi dell'acido propionico, nel 1870 ha cercato di studiare le *propionammide* $C^3H^5O . H Az$, e la *propionanilide* $C^3H^5O C^6H^5Az$, che si formano trattando coll'ammoniaca o coll'anilina il cloruro di propionide: la proprionammide è una sostanza cristallina che fonde tra 75° e 76° e contrae combinazione coll' acido cloridrico e coll'ossido di mercurio. La propionanilide fonde verso 92° e facilmente si scompone a contatto dell' acqua in acido propionico ed anilina.

Nel corso delle sue ricerche il Sestini ha avuto occasione di studiare anche i sali che formansi dalla combinazione dell'acido propionico coll' ammoniaca, uno dei quali è neutro e cristalizza in prismi, l' altro è acido e foggiato in lamine esagonali.

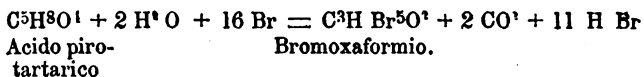
4. *Sopra la causa dell'ineguaglianza delle perdite di acido ossalico in vicinanza dei poli; natura dell'acido ossalico in soluzione nell'acqua; di Edme Bourgoin.* (*Bulletin de la Soc. Chim. de Paris*, Février 1870). — Gli acidi come i sali sono direttamente scomposti dalla corrente elettrica; e la quantità d'acido che si ritrova vicino ai poli è differente, motivo per cui si distinguono tre casi: 1.° caso; l'acido si concentra regolarmente al polo positivo — 2.° caso; la perdita è nulla al polo positivo — 3.° caso; i due poli s'impoveriscono dell'acido nello stesso tempo ed ordinariamente quando si presenta questo caso il polo negativo prova la perdita più grande; alla regola di questo ultimo caso fa eccezione l'acido ossalico, pel quale la perdita maggiore si nota al polo positivo.

Dalle molte esperienze stabilite per conoscere la causa di questo fenomeno risulta che l'aggruppamento che subisce l'azione della corrente non è $C^4H^2O^8$ mà $C^4H^2O^8. H^2O^4$ cioè un idrato d'acido ossalico; l'ossigeno che si svolge per l'azione elettrica da questo idrato bruciando una quantità corrispondente d'acido ossalico al polo positivo cagiona una perdita maggiore. Le quantità d'acido che spariscono stanno fra loro : : 1 : 3, e questo rapporto è indipendente dalla concentrazione della soluzione.

La costituzione dunque dell'acido ossalico in soluzione nell'acqua dovrà essere rappresentata dalla formola $C^4H\,O^3\,H\,O^2$.

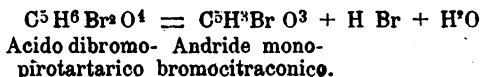
5. *Azione del bromo sull'acido pirotartarico; anidride monobromocitraconico; monobromocitroconati; acido tribromopirotartarico; di B. H. Lagermarck.* (*Zeitsch. für Chem.* 10 Heft. 1870). — All'ordinaria temperatura il bromo agisce lentamente sull'acido pirotartarico; l'azione è più sollecita in tubi chiusi ed il prodotto più abbondante coll'acido impuro (fatto cristallizzare una sol volta nell'acqua), che coll'acido pirotartarico ben purificato. Si scaldano 10 p. di acido pirotartarico con 24 p. di bromo e 10 p. di acqua per 2 ore a 120°: ma non si deve prolungare l'azione del calore oltre la scomparsa del vapore rosso, diversamente avviene una profonda alterazione della sostanza organica e quindi può carbonizzarsi. Il prodotto raffreddato si rapprende in cristalli, che si lavano con poca acqua: dal liquido con l'aggiunta di acqua (4 o 5 volumi) si depongono cristalli aghiformi bianchi che si fanno cristallizzare nell'etere. Il corpo cristallizzato fonde a 74°,5 ed è identico al *bromoxaformio* (acetato

di metilepentabromato di Clöez), che formasi secondo l'equazione:

$C^5H^8O^4 + 2 H^2O + 16 Br = C^3H Br^5O^2 + 2 CO^2 + 11 H Br$
Acido piro- tartarico   Bromoxaformio.

Per l'azione del bromo sull'acido pirotartartco si forma: 1.° un acido che ha molta somiglianza all'acido bromocitraconico; 2.° un corpo scuro simile al catrame, ed irritante; una piccola quantità di bromoformio. Il bromo secco agendo sull'acido pirotartarico dà anidride bromocitraconico scuro e gommoso: in presenza dell'acqua il bromo agisce sul pirotartarato argentico lentamente a freddo, facilmente a caldo; in soluzione si trova solamente acido pirotartarico, e svolgesi poca anidride carbonica, ma l'alcoole separa anidride pirotartarica ed acido pirotartarico dal residuo.

Swarts facendo agire il bromo sopra l'acido pirotartarico a molecole eguali (1 : 1) ottenne l'acido bromopirotartarico; ma l'Autore, non riuscì ad ottenere questo prodotto, e ciò pare dipenda dall'avere adoperato acido pirotartarico proveniente dall'acido itaconico. Anche Lagermarck ottenne un prodotto bromato facendo agire più molecole di bromo sull'acido pitartarico.

Anidride monobromocitraconico. — Il liquido da cui si è separato il bromoxaformio agitato con l'etere, cede a questo solvente un corpo cristallizzato in lamine, che fondono tra 97,5 e 98°; la materia fusa bolle a 220°, ha reazione acida, e scompone i carbonati. Questo corpo è *l'anidride monobromocitraconico*, il quale deriva probabilmente dall'acido dibromopirotartarico che si forma prima: difatti sospendendo l'azione del bromo avanti che sieno scomparsi i vapori rossi non si ha traccie di acido bromocitraconico.

$C^5H^6Br^2O^4 = C^5H^3Br O^3 + H Br + H^2O$
Acido dibromo- pirotartarico   Andride mono- bromocitraconico.

Monobromocitraconati = $C^5H^3Br'' O^4) M'^2$ *Sale di potassio* = $C^5H^3Br O^4 . K^2$. — Si ottiene neutralizzando con carbonato di potassio una soluzione satura di anidride monobromocitraconico, evaporando in un essiccatore, trattando il residuo con alcoole ed evaporando di nuovo, forma una massa bianca cristallina, deliquescente, solubile in acqua, poco nell'alcoole quasi punto nell'alcoole assoluto.

Sale di ammonio = $C^5H^3Br\,O^4\,.(Az\,H^4)^2$. — Simile al precedente.

Sale di bario = $C^5H^3Br\,O^4.Ba''$. — Si forma per doppia scomposizione tra il sale ammonico ed il cloruro di bario: si depone lentamente, e si presenta come polvere cristallina, nella quale col microscopio si vedono dei prismi: è poco solubile nell'acqua, ma assai negli acidi cloridrico ed azotico.

Sale di calcio = $C^5H^3Br\,O^4.Ca''$. — Si unisce cloruro di calcio alla soluzione del sale ammonico, e si aggiunge alcoole assoluto: precipita una massa cristallina, voluminosa, bianca, solubile nell'acqua, contenente 2 H O, che perde a 160° C.

Sale di argento = $C^5H^3BrO^4.Ag^2$. — Il sale ammonico col nitrato argentico dà un precipitato fioccoso, che poi diviene cristallino. Questo sale argentico, solubile nei liquidi acidi e nell'ammoniaca, annerisce a 100° senza scomporsi. (Invece secondo Kekulé sarebbe stabile anche a 100° C.). L'acqua calda tenuta a contatto del sale argentico con lento raffreddamento lo depone in prismi microscopici bruni. L'acido cloridrico lo scompone in acido bromocitraconico e cloruro di argento.

Acido tribromopirotartarico = $C^5H^5Br^3\,O^4$. — Si ottiene scaldando in tubi chiusi per 3 ore a 120° da tre a 5 molecole di bromo con 1 molecola di acido pirotartarico; poi si agita, e si scalda a 150° finchè il vapore nella parte assottigliata dei tubi è rosso chiaro: se si prolunga troppo l'azione si forma un corpo colorato di nero. Nei tubi si trovano due strati liquidi ed un corpo solido bianco, che si raccoglie, si lava con acqua, e si fa nell'acqua cristallizzare: foggiasi in prismi esagonali; possiede reazione acida, e a temperatura superiore di 240° C. si sublima senza fondersi.

Il sale di argento = $(C^5H^3Br^3O^4)\,Ag^2$ di questo acido si ottiene per doppia scomposizione saturando la soluzione acquosa dell'acido stesso con acqua ed aggiungendo nitrato di argento: è bianco insolubile nell'acqua; seccato a 100° è anidro, stabile alla luce. Il sale di potassio si presenta in massa vetrosa, amorfa, solubile nell'acqua.

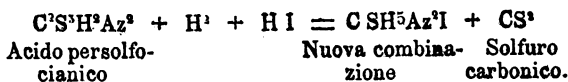
6 *Acido luteico*: *di H. Hohn*. (*Arch. Pharm.* CXC, 218). — Dai fiori dell'*Euphorbia Cyparissias*, comune anche nelle nostre campagne, l'Autore, ha saputo ricavare una sostanza gialla

cristallizzabile $= C^{10} H^{18} O^{22}$ oppure $C^{10} H^{20} O^{24}$, che forma con l'ossido di rame e di piombo le due combinazioni $3 Cu O, C^{10} H^{19} O^{19}$, e $3 Pb O, C^{40} H^{19} O^{19}$. Il nuovo edotto è stato detto acido luteico; esso non è un glucoside, e fuso con potassa dà acido protocatecucico.

7. *Solfurea dall'acido persolfo-cianico; del dott. L. Glutz* (*Annalen der Chemie und Pharmacie.* B. CLIV, april 1870). — L'acido persolfo-cianico adoperato in queste ricerche fu ottenuto facendo agire per due giorni di seguito una soluzione acquosa concentrata di solfocianuro di potassio con 6 volte il proprio volume di acido cloridrico concentrato: la materia gialla depostasi si lavò con acqua bollente, oppure si purificò sciogliendola in ammoniaca e riprecipitandola con acido cloridrico.

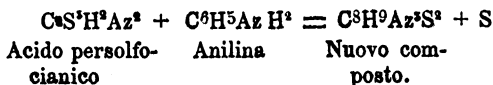
Trattando l'acido persolfo-cianico con acido iodidrico nascente, nel modo stesso in cui si procede per preparare l'*ioduro di rodanetilsolfino*, si produce una materia cristallizzata, che è l'iodidrato della solfurea $= \left.\begin{matrix}(C SH^2 Az)' \\ H^2\end{matrix}\right\} Az\ H I$: e che si forma nel modo seguente:

$$C^2S^3H^2Az^2 + H^2 + H I = C SH^5Az^2I + CS^2$$

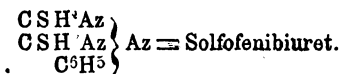
Acido persolfo-cianico — Nuova combinazione — Solfuro carbonico.

Facendo agire lo zinco e l'acido cloridrico sopra l'acido persolfo-cianico, Glutz ha ottenuto il composto dell'acido cloridrico con la solfurea $= \left.\begin{matrix}(C S H^2Az)' \\ H^2\end{matrix}\right\} Az, H Cl$, che era stata già ottenuta e studiata da Reynold.

8. *Reazione dell'acido persolfo-cianico con l'anilina; del dott. L. Glutz.* (*Ibidem*). — Scaldando a 100° l'anilina con la metà del suo peso di acido persolfo-cianico si produce un nuovo corpo, insolubile nell'acqua fredda e calda, solubile nell'alcool e nell'etere caldo, che cristallizza in granuli bianchi rotondati:

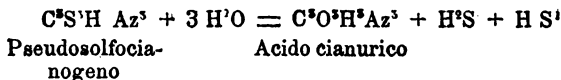
$$C^2S^3H^2Az^2 + C^6H^5Az H^2 = C^8H^9Az^3S^2 + S$$

Acido persolfo-cianico — Anilina — Nuovo composto.

Questa nuova combinazione sembra una solfurea sostituita,

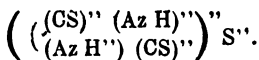
una specie di *biuret*, in cui l'O è sostituito dallo S ed un atomo di H dal fenile:

$$\left.\begin{matrix} CSH^4Az \\ CSH\ Az \\ C^6H^5 \end{matrix}\right\} Az = \text{Solfofenibiuret.}$$

9. *Del pseudo-solfocianogeno; del dott. L. Glutz.* (*Ibidem*). — Laurent e Gerhardt pensavano che il pseudo-solfocianogeno non fosse che acido persolfocianico in cui un atomo di H fosse sostituito dal cianogeno; e perciò si dovesse rappesentare con la formola $= C^2S^4H\ (C\,Az)\ Az^2$. Colla speranza di conoscere se tale supposizione fosse confermata dalla esperienza, il dott. Glutz trattò il pseudo-solfocianogeno con idrogeno nascente (stagno ed acido cloridrico), ma non si alterò punto; invece scaldato in tubi chiusi tra 130 e 140° C. con acido cloridrico concentrato si formò dell'acido cianurico:

$$C^3S^3H\ Az^3 + 3\,H^2O = C^3O^3H^3Az^3 + H^2S + H\,S^2$$

Pseudosolfocianogeno — Acido cianurico

Tale reazione rende molto verosimile l'ipotesi di Laurent e Gerhardt, poichè la formazione dell'acido cianurico rivela che nella molecola del preudosolfocianogeno sono realmente contenuti 3 at. di carbonio.

L'Autore attribuisce all'acido pseudosolfocianico la seguente formola di costituzione:

$$\left(\left(\begin{matrix}(CS)'' & (Az\,H)'' \\ (Az\,H'') & (CS)''\end{matrix}\right)''\right) S''.$$

10. *Reazione del fenolo con l'ammoniaca; per M. Berthelot.* — L'autore dubitava che il fenolo reagendo con l'ammoniaca si cangiasse in anilina ad alta temperatura; ma ha rilevato da osservazioni ed esperienze proprie che le traccie di anilina ottenuta dal fenolo ammoniacale riscaldato a 280° e a 300° sono dovute a qualche impurità o a qualche reazione accessoria, e che l'anilina riscaldata con 10 parti d'acqua a 310° per 20 ore non fornisce traccie di fenolo.

11. *Riduzione nell'acido angelico in acido valerianico; di Ascher* (*Deuts chem. Ges.* Berlin, 1869). — Scaldando l'acido angelico per 8 ore tra 180 e 200° C. insieme con fo-

sforo rosso ed acido iodidrico, esso trasformasi intieramente in acido valerianico.

12. *Sopra quattro isomeri dell'acido etilnaftolsolforico; di B. Meikoper.* (*Zeitschrift für Chemie,* 12 heft. 1870). — Trattando i due isomeri α e β dell'etilnaftolo, preparati da Schaeffer, Maikoper ha (nel Laboratorio del prof. Engelhardt di S. Petersbourg) ottenuto due isomeri dell'acido solfoconiugato corrispondente.

Acido etilnaftolsolforico = $C^{10}H^6 (HSO^3) (C^2H^5)O$.

Isomero α: il *sale di bario* di questo acido è poco solubile nell'acqua fredda, assai solubile nell'acqua calda, forma mammelloni incolori, fonde scomponendosi tra 55 e 60°: il *sale di potassio* contiene 1 H^2O di cristallizzazione, cristallizza in lamine, è assai solubile anche nell'acqua alla temperatura ordinaria.

Isomero β: il *sale di bario* è meno solubile dell'altro (α) non è fusibile e resiste assai bene all'azione del calore senza scomporsi: il sale potassico, forma degli aghi, contiene 1 H^2O, anche se vien seccato sull'acido solforico, è poco solubile nell'acqua fredda.

Facendo poi agire l'ioduro d'etile sopra i sali alcalini dei due acidi naftolsolforici pure ottenuti da Scaeffer, (per l'azione dell'acido solforico sull'α e β naftalo) l'Autore ha preparato due altri isomeri dell'acido etilnaftolsoforico.

Isomero γ si prepara con l'acido α naftolsoforico: il *sale potassico* di questo acido etilnaftolsoforico si presenta con l'aspetto di polvere cristallina poco solubile nell'acqua fredda, e seccato sull'acido solforico contiene ½ H^2O di cristalizzazione.

Isomero δ: si ottiene con l'acido β naftolsolforico; ed il suo *sale potassico,* seccato sull'acido solforico è anidro; difficilmente si scioglie nell'acqua fredda, facilmente nell'acqua calda; la sua soluzione al calore dell'ebullizione diviene bruna.

13. *Ricerche e reazioni caratteristiche dell'acido citrico; di H. Kraemmer.* (*Zeitschrift, für Analytischen Chemie von*

Fresneius. Achter Jahrg). — Se si affonde un soluto di acetato di bario in altro di un citrato solubile formasi alla temperatura ordinaria un precipitato amorfo del sale $Ba^3(C^6H^5O^7)^2 + 7 H^2O$. Se si aggiunge un eccesso di acetato di bario e si riscalda il precipitato nel liquido, diminuisce di volume, diviene granuloso e pesante e contiene la metà meno di acqua di cristallizzazione (cioè $3 \frac{1}{2}$ H O): e nel liquido filtrato l'acetato di piombo non induce più precipitazione di citrato di piombo. Tale reazione può assai comodamente servire per riconoscere l'acido citrico dagli altri acidi vegetali. Basta a tal uopo separare le basi come la calce e l'ossido di ferro, neutralizzare il liquido affondervi acetato di bario in eccesso, scaldare il precipitato insieme col liquido a bagno maria, ed esaminare poi col microscopio il sale depostosi. Se la soluzione dell'acido citrico è molto allungata, si concentra il liquido in piccolo volume, ed ottiensi un sale cristallizzato in aghi $= (C^6H^5O^7)^2$, $(Ba'')^3 + 5H^2O$: dalle soluzioni concentrate di quel trattamento si ha invece il sale $= (C^6H^5O^6)$, $(Ba'')^3 + 7 H O$, foggiato in piccolissimi prismi clinorombici caratteristici. Secondo l'Autore, il cloruro ferrico non vale gran cosa a distinguere gli acidi citrico, aconitico e tartarico; giacchè essi si comportano con le soluzioni ferriche presso che nello stesso modo: e lo stesso deve dirsi dei nitrati di piombo e di argento.

Contro la comune opinione Kraemmer ha riconosciuto che riscaldando una soluzione di solfato di manganese e di citrato alcalino formasi citrato bimanganico in cristalli aghiformi $= (C^6H^4O^7)$ (Mn''H): lo stesso avviene con il solfato di zinco che non precipita a freddo anche le soluzioni concentrate, ma col riscaldamento del liquido dà luogo ad un precipitato cristallino.

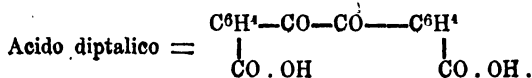
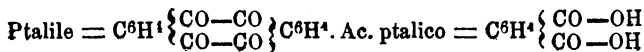
14. *Sul radicale dell'acido ptalico* (*ptalile*)*; di E. Ador.* (*Archives des Scien. Phys.* Genéve, 15 juillet 1870). — Il cloruro dell'acido ptalico si prepara facendo bollire quantità equivalenti di acido ptalico e di percloruro di fosforo, per 4 o 5 giorni, distillando l'ossi-cloruro di fosforo, cacciando a 185° il percloruro di fosforo non alterato con una corrente di CO^2; il liquido incoloro depone cristalli di anidride ptalico, dai quali si separa per decantazione: poi si agita con argento aggiunto a poco alla volta, raffreddando fortemente la miscela per moderare la viva reazione che avviene. Dopo

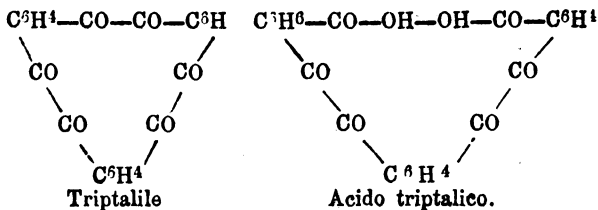
varie ore si scalda il prodotto a 150°, si tratta con acqua bollente, poi con alcoole caldo; ciò che rimane indisciolto e che contiene il *Ptalile*, l'acido triptalico, ed un terzo corpo non studiato, si scalda in un tubo, nel quale passa una corrente di CO e si ottengono laminette rosso-aranciate simili a quelle dell'antracene; colla lissivia di soda si scioglie l'acido triptalico (che si presenta con l'aspetto di polvere cristallina, insolubile nell'acqua, fosibile al di sopra di 300°, e si rappresenta colla formola $= C^{24} H^{14} O^{8}$): il residuo si tratta con fenolo e poco alcool, e per tal modo si ottiene il *Ptalile* cristallizzato in aghi giallastri, che si scolorano nelle successive cristallizzazioni.

Il ptalile $= C^{8}H^{4}O^{2}$; si scioglie assai bene solamente nel fenolo; si sublima a temperatura elevata; il bromo e l'acido solforico lo attaccano; il sodio lo riduce in un composto non studiato; l'acido azotico lo converte in un nuovo acido $= C^{16} H^{10} O^{6}$ che è l'acido diptalico, il quale fonde a 259°, e si presenta sotto l'aspetto di polvere cristallina bianca, poco solubile nell'acqua; al punto di fusione scomponesi producendo dell'anidride ptalico.

L'Autore crede potere ammettere per il ptalile la formola di costituzione $= \left(C^{6}H^{4}\left\{\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\right\}\right)^{2}$: quindi si avrebbe:

$$\text{Ptalile} = C^{6}H^{4}\left\{\begin{matrix}CO-CO\\CO-CO\end{matrix}\right\}C^{6}H^{4}.\ \text{Ac. ptalico} = C^{6}H^{4}\left\{\begin{matrix}CO-OH\\CO-OH\end{matrix}\right.$$

$$\text{Acido diptalico} = \begin{matrix}C^{6}H^{4}-CO-CO-C^{6}H^{4}\\ | \qquad\qquad\qquad\quad | \\ CO.OH \qquad\qquad CO.OH.\end{matrix}$$

Ma se l'acido triptalico fosse un prodotto di scomposizione del ptalile si avrebbe invece

```
C6H4—CO—CO—C6H      C6H6—CO—OH—OH—CO—C6H4
 \            /        \                  /
 CO          CO         CO               CO
   \        /             \             /
    CO    CO               CO         CO
      \   /                  \        /
      C6H4                     C6H4
   Triptalile              Acido triptalico.
```

IX

Zuccheri e Fermentazione.

1. *Del glucosio* (*alcoole pentatomico*); *di Pollet*. (*Institut*, Février 1870). — Per l'azione del cloruro di acetile sul glucosio Pollet ha ottenuto un corpo in cui 5 at. di idrogeno sono sostituiti da 4 at. di acetile, ed uno dal cloro: perciò bisogna, secondo l'Autore, considerare questo zucchero come alcoole pentatomico, mentre oggi si ritiene come esatomico.

2. *Sopra il nitroglucosio, di Carey Lea* (*Sill.. Journ.*). — Per ottenere questo prodotto di sostituzione occorre una mescolanza fredda di acido azotico concentrato e di acido solforico: il nitroglucosio ha aspetto bianco, è ora molle ora cristallino: sembra poco solubile nell'acqua, si scioglie in un misto di alcool e d'etere; allo stato di secchezza brucia con debole lampo di luce. Si conserva bene sotto l'acqua. Non pare confermato che la sua soluzione alcoolica si scomponga per l'azione del calore, e poi dia un precipitato con azotato di argento, come avea annunziato Moncklover.

3. *La fermentazione alcoolica, Memoria del Barone professore Giusto Liebig*. (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, Januar 1870). — Molto tempo indietro Liebig spiegava l'azione del fermento sopra lo zucchero ammettendo, come è a comune notizia, che la scomposizione della materia fermentescibile fosse determinata da un precedente processo di scomposizione che avveniva nel fermento stesso; ma pochi anni or sono Pasteur cercò dimostrare che la teoria su la fermentazione del Liebig mancava di ogni fondamento, e che invece le chimiche metamorfosi che avvengono nelle fermentazioni sono fenomeni correlativi e dipendenti dalla vita dei fermenti, che come tutti gli altri esseri organizzati, si riproducono, crescono e muoiono. Nella presente memoria il celebre chimico tedesco prende ad esame i lavori del Pasteur, e con un'erudizione ed un acume degni di grande ammirazione si adopera per provare che il suo contraddittore non ha cercato, come egli aveva fatto, di spiegare la scomposizione della materia fermentescibile, e che riconoscendo come causa della fermentazione la vita del fermento non avea fatto altro che sostituire ad una spiegazione un fatto, che abbisognava di essere spiegato.

Dal punto di vista puramente chimico i fenomeni vitali del fermento dipendono da uno stato di movimento, ed in questo senso le idee di Pasteur concorderebbero con quelle del Liebig: ma questi osserva, che il fermento conservato sotto l' acqua si altera e putrefà, perchè le sue parti sono in preda ad un movimento che non si arresta fino a che la scomposizione sua in combinazioni più semplici non ristabilisce l'equilibrio; osserva che così fatto stato di movimento è indipendente dalla azione di altri corpi; e che l'azione del fermento sulle sostanze fermentescibili è comparabile a quella che spiega il calore sulle sostanze organiche. Infatti il calore trasforma l' acido acetico in acido carbonico ed acetone, come nella fermentazione lo zucchero si scinde in acido carbonico ed in alcoole: e di più in ambedue i casi l'acido carbonico contiene due terzi dell'ossigeno della sostanza scomposta, e l'acetone e l'alcool contengono tutto l'idrogeno della medesima.

L'azione chimica deve essere ben distinta dal processo vitale del fermento: credere che lo accrescimento delle cellule del fermento cagioni la scomposizione dello zucchero non si può, dacchè il fermento provoca e mantiene la fermentazione in una pura soluzione di zucchero. Il fermento consta essenzialmente di una materia azotata e solforata, unita a dose considerevole di fosfato, ed è difficile comprendere come le sue cellule possano aumentare in un mezzo che manca di quelle due specie di materia.

Il lievito di birra opera la fermentazione del malato di calce e di altri sali consimili, ma non si è in tali casi notato mai che si produca aumento nelle cellule del fermento, come dovrebbe avvenire se la sua azione fosse dovuta ad un processo fisiologico. Il lievito di birra scompone la salicina e l' amiddalina, come fa l'emulsina, che non è organizzata e non opera certamente per processo fisiologico. Se, pensa Liebig, si attribuisce l'azione del lievito alla vita del microderma, rimane da spiegarsi l'azione della emulsina; invece ogni disaccordo sparisce ammettendo che la scomposizione venga effettuata dall'una e dall'altra, perchè sono sostanze solfoazotate molto alterabili.

Potrebbe poi essere che nella cellula vivente del fermento si producesse un tal corpo che agisse sopra le sostanze fermentescibili come l'emulsina sopra la salicina: e per chiarire tale argomento il professore Liebig ha istituito speciali esperimenti. L'acqua pura a poco a poco prende al lievito di birra

già lavato una sostanza organica, che sembra essere un prodotto di scomposizione di uno dei suoi costituenti, e che comunica all'acqua stessa la proprietà di ridurre lo zucchero di canna in glucosio, ha reazione leggermente acida, e precipita coll'acetato di piombo, come coll' acido tannico: essa è, secondo Liebig, una sostanza in via di scomposizione, che determina la metamorfosi dello zucchero di canna; similmente all'aldeide che anche in piccola quantità fa sì che il cianogeno si unisca agli elementi dell' acqua per convertirsi in ossamide, ed in modo consimile agli acidi minerali che esercitano una energica affinità chimica. L'emulsina e la diastasi dei semi che germogliano sarebbero corpi dello stesso genere ma non identici alla sostanza solubile del fermento; e pur congeneri sarebbero la pepsina, la pancreatina ed altri corpi, che perdono la loro azione alla temperatura dell' ebullizione dell'acqua ed anche a temperatura meno elevata.

Liebig ha fatto eseguire l' analisi del fermento dal dottor Reichenbach e da Dempwolff, ed ha confrontato le risultanze con le determinazioni precedentemente fatte:

	CARBONIO	AZOTO	SOLFO		
Mitscherlich	47 %	10 %	0,6 %		Il fermento era seccato a 100°.
Schlossberger	50 »	12,5 »			
Reichbencher	34,57 »	7,41 »	0,568 »	0,685	
Dempwolff			0,387 »		

Le differenze che si notano nelle resultanze analitiche provengono certamente dalla composizione del fermento che varia da un giorno all'altro.

Il fermento secco dà da 7 fino a 8 % di cenere contenente molto fosfato di potassio, che in esso si trova come nei semi dei cereali in una combinazione non solubile.

	Composizione delle ceneri del fermento o lievito di birra		Mitscherlich
	I	II.	
Acido solforico	44,76	48,53	59,3
Potassa	29,07	30,58	28,3
Soda	2,46		
Calce	2,39	2,10	12,5
Magnesia	4,09	4,16	
Acido silicico	14,36		
Cloro, acido carbonio / Ossido di ferro	2,12		
	99,25		

Tale cenere contiene gli stessi elementi di quella dei semi di avena e di grano e fino ad un certo punto si avvicina a quella di alcuni funghi e dei tartufi.

Come in seguito alla fecondazione le materie che si trovano nelle foglie, nel culmo e nelle radici vanno a far parte del seme dei cereali, così è dei funghi che vivono là ove sono esseri organizzati che hanno cessato di vivere, raccogliendo in sè stessi le sostanze proteiche, i fosfati ed altri corpi solubili provenienti dalla corruzione di quegli esseri. Nel legno di quercia marcito non si trovano tracce di fosfati, che figurano per quantità non piccola nei parassiti cresciuti sopra di esso.

Se si cuopre con poca acqua pura il fermento di birra allo stato di poltiglia, e si lascia a sè in luogo fresco si sviluppa gas acido carbonico; innalzando la temperatura il liquido spumeggia per l'aumentato svolgimento del gas; tra 30 e 35° C. la fermentazione si fa tumultuosa; ed infine si trova nel liquido dell'alcoole. Pasteur per spiegare questi fatti ammette che i nuovi germogli del fermento si svolgano e vivano solamente a spese delle cellule madri; mentre, quando ad essi germogli non manca zucchero, lo assimilano insieme con la materia albuminosa esistente nel fermento. Ma Liebig dichiara che non può formarsi un chiaro concetto dell'idea che Pasteur si è fatto intorno la causa della fermentazione dello zucchero e del fermento: e come riconosce che quel chimico francese ha saputo arricchire la storia della fermentazione di molti

fatti interessanti, d' altra parte assicura che relativamente alla causa della scomposizione dello zucchero le vedute di lui restano indietro anzichè sopravvanzare le proprie.

Non si può porre in dubbio che una certa quantità dello zucchero serva per formare la parete cellulare del fermento, ma come avvenga la trasformazione sua in cellulosa non si può affatto comprendere.

Pasteur pensa che quando il lievito di birra fermenta senza zucchero la cellulosa delle vecchie cellule, o cellule madri, si converta in zucchero, parte del quale contribuisce alla formazione delle cellule nuove, mentre l'altra parte si scompone in alcoole ed acido carbonico. Per provare che ciò fosse vero bisognava dimostrare che a misura che aumenta l' alcoole diminuisce la cellulosa. Liebig ha isolata la cellulosa del fermento, ma col metodo di Schlossberg non ha potuto ottenerla priva di azoto. Trattando il fermento con acido cloridrico debole, poi con liscivia alcalina, e con acqua egli ha separato da 12 a 14 % di cellulosa pura che non si scioglieva nell'ossido di rame ammoniacale (Pasteur ne aveva ricavato da 17,77 a 19,29 %). Poi egli ha posto tra 30 e 35° C. a fermentare per 36 ore da per sè il lievito di birra purificato con accurato lavamento, ed ha determinato coll' esperienza quanto alcoole si è formato, e col calcolo quanto se ne doveva formare ammettendo pure che il fermento contenesse 18,76 % di cellulosa, come pensa Pasteur. Ecco ora le resultanze conseguite.

Esp.	Fermento	contenente Cellulosa	Alcool che doveva formarsi	Alcool formatosi	Cellulosa corrispondente all'alcool formatosi
1.	147,0	27,57	15,7	11,98	76 %
2.	48,8	9,16	5,2	6,18	118 »
3.	91,5	17,16	9,7	8,23	87 »
4.	79,22	13,85	7,8	6,66	85 »
5.	100,58	18,86	11,26	13,90	120 »

Nella esperienza 2.ª la fermentazione si prolungò 12 ore, nella 5.ª 18 ore di più che nelle altre; e si formò molto maggior quantità di alcoole.

Se l'alcoole provenisse dalla cellulosa degli otricoli del fer-

mento nelle esperienze seconda e quinta tutte le cellule dovevano essere scomparse: invece non erano neppure diminuite: anzi nel sedimento della quinta esperienza si trovò 11^{gr},750 di cellulosa.

Il Dottore Nägeli aveva già dimostrato che le cellule del lievito che ha fermentato senza zucchero per la forma e grandezza sono eguali a quella del fermento ordinario, ma non germogliano, hanno pareti più dense, ed il contenuto è granuloso: insomma son cellule di fermento mortificato, e la fermentazione speciale del lievito consiste nella scomposizione del contenuto delle cellule, che avviene senza il menomo segno di putrefazione.

Nel liquido rimane dopo siffatta fermentazione una materia albuminosa che coagula col calore, insieme con fosfati e leucina; e l'alcoole precipita una sostanza che contiene solfo.: il sedimento che sta in fondo al liquido contiene 5,64 % di azoto, e da 0,489 a 0,603 di solfo. Il fermento fresco contiene invece 7,4 di azoto: adunque nella fermentazione del lievito il suo materiale azotato si scompone, la maggior parte diviene solubile, il resto rimane nelle cellule, dalle quali la potassa estrae una materia somigliante alla caseina, contenente solamente 11,39 % di azoto.

Egli è ora chiaro che non essendo la cellulosa che produce l'alcoole e l'acido carbonico, questi debbono formarsi per la scomposizione di un corpo della composizione dello zucchero contenuto nell'interno delle cellule in stato di combinazione insolubile con un corpo solfoazotato (albuminato).

Nella fermentazione dello zucchero la scomposizione di questa sostanza è accompagnata dalla scomposizione del contenuto delle cellule; per la quale la materia azotata diviene solubile e passa nel liquido fermentato, mentre le materie azotate del liquido divengono materiali costituenti delle nuove cellule.

Nella fermentazione della birra il peso del lievito si moltiplica 18 o 20 volte; nella soluzione di zucchero puro non può aumentare il numero delle cellule perchè mancano le materie solfoazotate. Pasteur dice che nella fermentazione dello zucchero in presenza delle sostanze albuminose non si produce più, ma piuttosto meno fermento, che nella fermentazione della soluzione pura dello zucchero: ma Liebig trovò questa osservazione non verosimile ed in contraddizione con le stesse esperienze del Pasteur, in alcuna delle quali il lievito aumentò circa 76 volte il proprio peso. Di più Pasteur al peso

del fermento aggiungeva il residuo avuto del liquido fermentato coll'evaporazione, e col trattamento alcoolico-etereo, considerando le materie azotate disciolte come materiali proprii del fermento; ma ciò facendo commetteva un errore non piccolo.

Graham, Hoffmann e Redwood osservarono che nella fermentazione dello zucchero si produce una sostanza speciale, che ha proprietà consimili al caramele, e all' acido glucico, e che riduce il reattivo cupropotassico, la quale non è certamente un costituente del fermento. Liebig ha riconosciuto che se si lava con acqua il fermento che ha servito alla fermentazione dello zucchero e si pone di nuovo in una soluzione zuccherina pura, dopo tre volte non ha più azione; se non si lava la conserva anche alla quinta prova. Quindi l'asserzione di Pasteur, che nella fermentazione della soluzione pura di zucchero si produce quasi più fermento che nella fermentazione della soluzione di zucchero contenente i materiali nutritivi, in specie azotati, delle cellule del microderma, è contraddetta dall'esperienza.

Pasteur e Liebig trovarono che ponendo insieme 1000 c. c. di soluzione con 10 p. di zucchero, e 15 a 20 p. di lievito umido, dopo l'esperimento, il peso del lievito era diminuito; invece ponendo minor quantità di lievito Liebig ora riconosce che il peso del fermento aumenta, a motivo, egli dice, della proprietà che possiede la materia azotata perduta del fermento di servire alla nutrizione delle nuove cellule dal fermento stesso, che poi possono agire sullo zucchero, cedere al liquido materia azotata che serve all' accrescimento di nuove cellule, e così di seguito anche per un buon mese.

Nella formazione delle nuove cellule producesi della cellulosa, ma la quantità relativa dell'azoto diminuisce.

Tutte le volte che le cellule del fermento riprendono dal liquido le materie solfoazotate ad esso cedute, riacquistano azione fermentativa: e questa è appunto la causa della lenta fermentazione che subisce il lievito nel conservarlo. Ma una parte delle materie azotate medesime rimangono allo stato insolubile nel fermento divenuto inattivo: se ciò non fosse, e se invece tutte ritornassero nel liquido, il processo della fermentazione sarebbe un vero *moto perpetuo*.

Quando il lievito è in proporzione discreta la fermentazione è rapida, ed il lievito diminuisce; quando il fermento è poco come nelle lente fermentazioni del vino, il fenomeno continua lungamente, ma il fermento aumenta di peso.

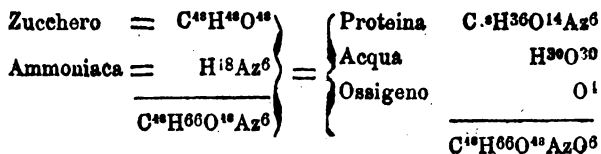
Il fermento adunque è formato da cellule, che possono svilupparsi e crescere in un liquido, e che contengono principalmente una combinazione di un corpo solfoazotato con un idrato di carbonio od un zucchero. Nel fermento posto nelle circostanze opportune si manifesta un movimento molecolare che induce un cambiamento nel contenuto delle cellule: l'idrato di carbonio in esso contenuto scomponesi in alcoole ed acido carbonico, ed una piccola parte della materia solfoazotata divenendo solubile, passa nel liquido dotata di tal movimento molecolare, che la rende atta a convertire lo zucchero in glucosio.

Mercè la vita vegetativa del fermento producesi lo scambio delle materie su ricordate tra l'interno delle cellule ed il liquido fermentescibile; e di qui viene il movimento molecolare, che alcune sostanze non organizzate possono, sopra altre, esercitare senza che direttamente intervenga alcuna vitale attività.

Alla temperatura di 60° C. il fermento perde la sua azione; e di ciò ben seppe valersi Pasteur per la conservazione dei vini.

Liebig ha notato che nella putrefazione il lievito conserva assai lungamente la proprietà di scomporre lo zucchero in alcoole ed acido carbonico. Facilmente si può riconoscere il principio della putrefazione, giacchè il nitrato di potassa aggiunto al liquido convertesi tosto in nitrito, che può riconoscersi con ioduro di potassio, amido ed acido solforico allungatissimo.

Pasteur assicura che in una mescolanza di ammoniaca, acido tartarico, zucchero e fosfati il lievito si sviluppa ed aumenta; ma ciò porterebbe ad ammettere che l'ammoniaca in tal caso avesse dato luogo alla formazione di una materia albuminoide: fatto di molta importanza per la chimica e per la fisiologia vegetale. Liebig 25 anni sono aveva supposto che gli albuminoidi nelle piante si potessero formare per la combinazione dello zucchero coll'ammoniaca, come si vede dallo schema seguente:

$$\left.\begin{array}{lr} \text{Zucchero} = & C^{48}H^{48}O^{48} \\ \text{Ammoniaca} = & H^{18}Az^{6} \\ \hline & C^{48}H^{66}O^{48}Az^{6} \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{lr} \text{Proteina} & C^{48}H^{36}O^{14}Az^{6} \\ \text{Acqua} & H^{30}O^{30} \\ \text{Ossigeno} & O^{4} \\ \hline & C^{48}H^{66}O^{48}AzO^{6} \end{array}\right.$$

ma tal reazione chimica darebbe certamente ossigeno libero, che fino ad ora nella fermentazione non si è osservato da alcuno. Liebig pertanto ha ripetuto con ogni cura l'esperienze di Pasteur, ma quando nel liquido fermentato invece di una sostanza albuminoide si trova tartarato di ammoniaca si forma piccolissima quantità di alcoole (al certo proveniente dal poco lievito aggiunto) e la parte principale dell'acido tartarico, come dice Pasteur, convertesi in acido lattico: ma fatti che confermino che veramente l'ammoniaca abbia dato origine a nuovo fermento, ossia ad una albuminoide non è stato possibile metterne in essere. Pasteur trovò che il liquido dopo la fermentazione conteneva un po' meno di ammoniaca che avanti; ciò potrebbe dipendere da un piccolo errore inevitabile in simili determinazioni analitiche. Anche Duclaux asserisce che l'ammoniaca non ha nessun' influenza sulla formazione del fermento.

Sorprende poi che Pasteur voglia avere veduto formarsi del fermento in un liquido che non conteneva solfo, mentre l'albuminoide del fermento stesso ne contiene quanto e più della caseina. Bisognerebbe che il microderma avesse la virtù di scomporre l' acido solforico, e con lo solfo, l' ammoniaca, e gli elementi dello zucchero, dare origine alla materia albuminosa. Se si giungesse a dimostrare questo, la fisiologia vegetale farebbe un bello acquisto.

Le esperienze di Pasteur non confermano, nè invalidano l'opinione, che l'ammoniaca possa servire di nutrimento al lievito: anzi Liebig stesso attribuisce il piccolo difetto di ammoniaca dal chimico francese trovato nel liquido dopo la fermentazione alla magnesia con la quale ei poneva in libertà il gas ammoniaco: e di fatti ripetendo l'esperimento egli trovò nel residuo della determinazione dell' ammoniaca del fosfato ammonico-magnesiaco.

Pasteur dice che nella fermentazione alcoolica non si produce la più piccola quantità di ammoniaca a spese del fermento; ma intanto tutti i liquidi fermentati contengono ammoniaca, e lo stesso Pasteur ne ha trovata 0gr,038 in un litro di acqua che conteneva i principii solubili del fermento. Probabilmente l' azoto nella fermentazione si trasforma in qualche altra base organica, come resulta dalle esperienze di Ludwig, che trovò in alcuni vini la trimetilamina, e da quelle di Oser, che ritrovò una base azotata priva di ossigeno costantemente tra i prodotti della fermentazione.

Pasteur trovava quale agente di ogni diversa fermentazione

una diversa specie di microderma; ma che cosa si conosce all'infuori del nome di questi nuovi esseri vegetabili? Le investigazioni microscopiche sono di una incontestabile utilità in questa maniera di studii: ma non si dimentichi *che anche con il microscopio le cause non possono vedersi.*

Quanto alla formazione della glicerina e dell'acido succinico, Liebig giustamente osserva che non è necessario attribuirla ad una speciale fermentazione, giacchè possono formarsi dallo zucchero come l'acido lattico e la mannite.

IX.

Materie coloranti.

1. *Materie coloranti del vino.* — Due giovani studenti di farmacia, signori Giovanni Cottini e Zanobi Fantogini, sotto la direzione dell' egregio professore Luigi Guerri di Firenze, hanno eseguito una serie d'importanti ricerche sul modo di scoprire la colorazione artificiale dei vini rossi. Essi sono giunti a costatare che le materie coloranti delle uve nere non risentano l'azione dell' acido azotico neppure nello spazio di un' ora, mentre le altre materie coloranti si scolorano al più tardi in 5 minuti; quindi di questo mezzo si sono valsi per riconoscere la colorazione completa o parziale di un vino con le materie coloranti vegetabili. (*Nuovo Cimento*, 1870).

2. *Sull'antracene e l'alizzarina.* — L'alizzarina artificiale ottenuta dai signori Graebe e Liebermann dall' antracene estratto dal catrame del gaz, è identica in tutto e per tutto a quella naturale che si ottiene dalla radice di robbia.

Si può ottenere questa bella materiale colorante, che si rappresenta colla formola $C^{14}H^{6}(O^{2})\left\{\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right.$ scaldando l' antrachinone con dell'acido solforico in modo da produrre un acido antrochinonsolforoso, e fondendo quest' ultimo con della potassa.

La porporina $= C^{14}H^{5}\left\{\begin{matrix}(OH)^{3}\\(O^{2})\end{matrix}\right.$ e la *pseudoporporina* $C^{14}H^{4}\left\{\begin{matrix}(OH)^{!}\\(O^{2})\end{matrix}\right.$ si possono ottenere come l'alizzarina dall' antracene.

8. *Fabbricazione dell'alizarina artificiale.* — I sigg. Caro, Graebe e Liebermann al composto clorato o bromato che essi adoperavano dapprima per preparare l'alizzarina artificialmente hanno sostituito l'acido solfoconjugato dell'antracene.

Perkin invece utilizza allo stesso scopo la materia colorante, da esso ottenuta scaldando con della soda o della potassa il prodotto solubile nell' acqua, che si forma trattando a caldo l'ossantracene con l'acido solforico.

Bromier e Gutzkow hanno preso un brevetto per un loro proprio processo, col quale si può adoperare l'asfalto per la fabbricazione dell'alizzarina. Infine alcuni fabbricanti di Francoforte mettono già in commercio un prodotto che contiene dell'alizzarina artificiale.

X.

Basi organiche.

1. *Basi organiche dell' oppio, di Hesse; (Annalen der Chemie und Pharmacie,* januar 1870). — Il signor O. Hesse è riuscito ad estrarre dall'oppio le diverse basi organiche, che qui descriviamo brevemente, ed ha ripreso lo studio di altre che erano poco conosciute. Il processo di estrazione e separazione è molto lungo, e si fonda sopra l'azione dell'acido acetico, dell'etere e del cloroformio, sia sopra le basi libere come sopra i loro sali.

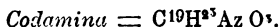
Meconidina $= C^{21}H^{23}Az\,O^{4}$.

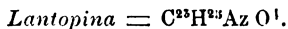
Si presenta in massa amorfa, bruno-giallognola ed insipida, fonde a 58° ma non si può sublimare: si scioglie nell'alcoole, nell' etere, nella benzina, e restituisce il colore alla laccamuffa arrossata, neutralizza gli acidi cloridrico, solforico, acetico. Colla soluzione acquosa di acido solforico a 100° dà luogo ad una bella colorazione rosso-porpora: l' acido solforico concentrato la discioglie colorandosi in verde-oliva; l'acido nitrico si colora invece in arancione. I sali di meconidina hanno sapore amaro e sono instabili. Il suo cloridrato dà precipitato amorfo giallo col cloruro d'oro, bianco con cloruro mercurico, giallo, che diviene rossastro poi, con cloruro di platino.

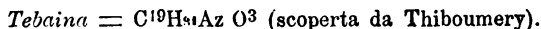
Laudanina = $C^{20}H^{25}Az\,O^{3}$.

Forma prismi incolori aggruppati a stella: si scioglie nella benzina e nel cloroformio, è poco solubile nell'alcool freddo e nell'etere. Fonde a 165°, coll'acido solforico dà colorazione rosea, col cloruro ferrico verde smeraldo.

Forma sali di sapore amaro (cloridrato, cloroplatinato, solfato, ossalato, codidrato, ecc.).

Codamina = $C^{19}H^{23}Az\,O^{3}$.

Cristalizza in prismi a 6 facce, fonde a 121° C.; si scioglie nell'alcool, nell'etere, nel cloroformio, ed anche nell'acqua bollente. Coll'acido azotico dà un color verde intenso; coll'acido solforico concentrato si colora in celeste. È base energica, e forma un cloroplatinato giallo ed amorfo.

Lantopina = $C^{23}H^{25}Az\,O^{4}$.

Si distingue e si separa dalle tre precedenti basi, perchè essa non satura l'acido acetico: forma prismi microscopici bianchi, a 190° imbrunisce, fonde verso 200°; l'acido azotico la converte in una materia resinosa rossa, l'acido solforico la colorisce debolmente in violetto. Essa dà luogo a molti sali cristallizzati (cloridrato, cloroplatinato, iodidrato).

Tebaina = $C^{19}H^{21}Az\,O^{3}$ (scoperta da Thiboumery).

Cristallizza in belle lamine incolore, oppure in prismi: fonde a 193°, è quasi insolubile nell'acqua fredda; l'etere ne scioglie $^{1}/_{140}$; molto solubile nell'alcoole, nella benzina, e nel cloroformio; ritorna il colore della laccamuffa arrossata; è base energica, ma molto alterabile.

L'acido azotico e solforico concentrato la coloriscono in rosso; l'acido solforico diluito la converte in tebenina e tebaicina.

L'Autore ha preparato molti sali di questa base; in ispecie il tartarato acido, quasi insolubile nell'acqua fredda; il tartarato neutro solubile; l'iposolfito, l'iodidrato, l'ossalato neutro, l'ossalato acido, il meconato, il cromato, ecc.

Tebenina = $C^{19}H^{21}Az\,O^{3}$.

È un prodotto di scomposizione della tebaina, come sopra dicemmo. Il suo cloridrato forma belle lamine incolore molto solubili nell'acqua calda e nell'alcool; il cloroplatinato è un

precipitato giallo brunastro. Il solfato venne preparato anche da Anderson, facendo reagire l' acido solforico di 1,300 densità a caldo sulla tebaina. L'ossalato può formare grosse lamine.

La tebenina libera è amorfa, solubile nell'alcoole bollente, insolubile nell' etere: assorbe ossigeno, in specie a contatto delle basi.

Tebaicina. (Sembra isomera alla tebenina).

Amorfa, insolubile nell' etere, nella benzina, nell' acqua, e poco solubile nell'alcoole caldo. L'acido azotico concentrato la colora di rosso scuro. I suoi sali sono amorfi. Assorbe ossigeno più facilmente della tebenina.

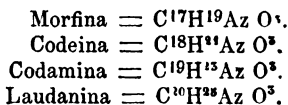
Papaverina. (Fu scoperta da Merck e studiata da Anderson).

Forma prismi incolori; non ha azione sulla laccamuffa arrossata: si scioglie nell'alcoole caldo, e nel cloroformio, poco nell'alcool freddo e nell'etere: fonde a 147°. L' acido solforico riscaldato dà luogo a leggiera colorazione violetta.

L'Autore ha preparato molti sali di questa base (cloridrato, cloroplatinato, iodidrato, nitrato, ossalato, ecc.)

In un oppio di Turchia che conteneva 8,3 % di Morfina, Hesse trovò 0,0058 di Lantopina, 0,0052 di Laudanina, e 0,0033 di Codamina.

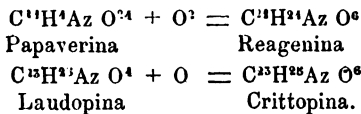
Confrontando la composizione delle basi nell'oppio si rileva che alcune differiscono tra di loro per $C H^2$.

$$
\begin{aligned}
\text{Morfina} &= C^{17}H^{19}Az\,O^{3}.\\
\text{Codeina} &= C^{18}H^{21}Az\,O^{3}.\\
\text{Codamina} &= C^{19}H^{23}Az\,O^{3}.\\
\text{Laudanina} &= C^{20}H^{25}Az\,O^{3}.
\end{aligned}
$$

Poi si ha la seguente analogia:

$$C^{21}H^{21}Az\,O^{4} + O^{2} = C^{21}H^{21}Az\,O^{6}$$

Papaverina — Reagenina

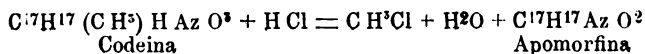
$$C^{23}H^{25}Az\,O^{4} + O = C^{23}H^{25}Az\,O^{6}$$

Laudopina — Crittopina.

La porfiroxina di Merck non è, secondo Hesse, che una mescolanza di alcuna delle basi sopra descritte.

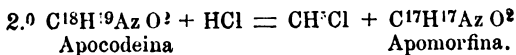
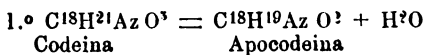
2. *Azione dell'acido cloridrico sulla morfina, di Matthiessen e A. Wright.* (*Proc. Roy. Soc.* XVIII, 455). — Se si scalda a 145° C. la morfina $= C^{17}H^{19}Az\,O^{3}$ per alcune ore con molto

acido cloridrico, essa convertesi in apomorfina = $C^{17}H^{17}Az O^2$, base che all'aria umida diviene verde. Già Arppe scaldando l'acido solforico con la morfina aveva ottenuto un corpo che egli chiamò *solfomorfide*, che è invece solfato d'apomorfina.

L'apomorfina si forma in egual modo dalla codeina, insieme con cloruro di metile.

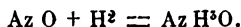
$$\underset{\text{Codeina}}{C^{17}H^{17}(CH^3)HAzO^3} + HCl = CH^3Cl + H^2O + \underset{\text{Apomorfina}}{C^{17}H^{17}AzO^2}$$

Sembra però che si formi un termine intermedio, l'apocodeina, e che questa si trasformi in apomorfina.

$$1.^o\ \underset{\text{Codeina}}{C^{18}H^{21}AzO^3} = \underset{\text{Apocodeina}}{C^{18}H^{19}AzO^2} + H^2O$$

$$2.^o\ \underset{\text{Apocodeina}}{C^{18}H^{19}AzO^2} + HCl = CH^3Cl + \underset{\text{Apomorfina.}}{C^{17}H^{17}AzO^2}$$

3. *Preparazione dell' ossiammoniaca, o idrossilamina, di Maumené.* (*Institut*, fevrier 1870). Lossen ottenne la idrossilamina facendo agire l'etere metil azotico sull'idrogeno *nascente* che si libera da un misto di acido cloridrico e di stagno; Maumené l' ottiene sostituendo a quell' etere azotico un azotato metallico, in specie quello di ammonio. Si prendono 200 p. di azotato d' ammonio, 2170 p. di acido cloridrico (D = 1,12), e 552 p. di stagno che si aggiunge in 3 o 4 volte; ma bisogna procurare che la temperatura non si elevi. Del resto si procede come nel processo di Lossen

La soluzione di azotico sodico trattata con amalgama di sodio, somministra un corpo riduttore AzO^3H^2. Maumené crede avere ottenuto anche il corpo H^2Az per l'azione dell'acqua bromata sopra l'ammoniaca a 0°.

— L'idrossilamina, scoperta da W. Lossen, è stata preparata da Ludwige e Hein facendo combinare l'idrogeno allo *stato nascente* con l'ossido di azoto.

$$AzO + H^2 = AzH^3O.$$

A tal uopo si fa passare l' ossido di azoto attraverso una mescolanza di acido cloridrico e stagno; poi si precipita il metallo con gas solfidrico, si evapora il liquido filtrato fino a secchezza, si lava il residuo con alcool freddo, e poi si tratta con alcool bollente, che scioglie il cloruro di ammonio,

e il cloridrato di idrossilamina: in ultimo si precipita il primo con cloruro platinico, ed il secondo con l'etere anidro.

4. *Identità della betaina con l'ossinevrina, di O. Liebreich.* (*Deutsche Chem. Gesellsch.* Berlin, 1870). — L'alcaloide trovato da Scheibler (1868) nelle barbabietole, e fin ora detto *Betaina* è stato riconosciuto identico da Liebreich alla ossinevrina. Difatti le determinazioni cristallografiche di Rammelsberg quelle di Groth, come lo studio del cloroplatinato di questa base $= C^5H^{11}Az\,O^2$, $H\,Cl + Pt\,Cl^2 + 2\,H^2O$ confermano che tra la betaina e la ossinevrina non havvi differenza alcuna.

L'Autore ha estratto l'alcaloide predetto nel modo seguente: ha allungato la melassa delle barbabietole con acqua, l'ha fatta bollire per 12 con acqua di barite; ha fatto traversare pel liquido siropposo del gas CO^2, e dopo l'evaporazione ha esaurito il liquido con alcoole: all'estratto alcoolico concentrato ha aggiunto del cloruro di zinco; ha purificato il sedimento facendolo cristallizzare nell'acqua, lo ha scomposto con barite, e separato l'ossido di zinco, ha precipitato la barite stessa con acido solforico, e per la concentrazione ha ottenuto il cloridrato di betaina in cristalli.

5. *Brionicina, di L. De Komrick e P. Marquart.* (*Académie R. de Belgique*, mars. 1870). — Dalle radici della *brionia dioica* sono già stati estratti due corpi; la brionina e la brionitina: i signori Komrik e Marquart ne hanno ricavato un terzo che dicono *brionicina.* Questa è di colore giallognolo, solubile nell'acqua, dalla quale cristallizza in aghi, fusibili a 56° e volatili senza alterazione: non si scioglie nell'acqua, ma si scioglie nell'etere, nel solfuro di carbonio e nella benzina. La sua forma è $= C^{10}H^7AzO^2$; col bromo di dà luogo ad un prodotto di sostituzione (bromicina monobromata $= C^{10}H^6Az\,Br\,O$): infine essa è neutra alle carte, e pare non abbia alcune proprietà degli alcaloidi.

6. *Sopra qualche perioduro d'alcali organico; di M. S. M. Ioergensen.* (*Deut. Chemi. Gesells.* Berlin, 1869). — *Alcaloidi dell'oppio.* — Aggiungendo una soluzione di ioduro iodurato di potassio ad una soluzione neutra ed acida di cloroidrato di queste basi si ottengono precipitati che si possono far cristallizzare in circostanze variabili a seconda della natura delle basi.

Il tetraioduro di morfina si precipita allo stato cristallino allorchè la soluzione di questo sale contiene un eccesso di ioduro di K, col quale si può far cristallizzare il perioduro che non cristallizza nell'alcool.

Il triioduro di codeina e quello di papaverina cristallizzano bene nell'alcool se si aggiunge ad un sale di questi alcaloidi dell'ioduro iodurato di potassio; e specialmente il sale di codeina formatosi cristallizza allo stato di pentaioduro e facendolo ricristallizzare nell'alcool passa allo stato di triioduro. Così i sali di norceina coll'aggiunta dell'ioduro iodurato potassico si trasformano in sesquioduro cristallizzati in begli aghi, e se a questi sali si aggiunge dell'iodio libero passano allo stato di triioduro. Nella stessa maniera si forma il triioduro di narcotina purchè la soluzione contenga dell'acido cloridrico.

Alcaloidi della china-china. — Il iodidrato di cinconina coll'aggiunta della tintura di iodio si trasforma in triioduro. La chinina come la cinconina possono dare dei perioduri. La metilchinina e la metilcinconina danno dei triioduri cristallizzati in prismi neri allorchè si lascia lentamente raffreddare la soluzione alcoolica calda dei loro ioduri coll'aggiunta d'una quantità determinata di iodio.

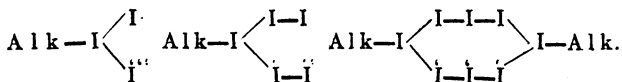
Alcaloidi delle stricnacee. — I triioduri di metilstricnina e di etilamilstricnina sono isomorfi; così pure i sali di brucina.

Alcaloidi diversi. — La piperina in soluzione coll'aggiunta di acido cloridrico e di una soluzione acquosa di ioduro iodurato di potassio si trasforma in un triioduro cristallizzato in bei prismi. Il biioduro di atropina si forma come i perioduri di chinina e cinconina sotto l'aspetto di bei prismi bruni; bollito con alcool a 70° dà il pentaioduro in lamine metalliche si ottengono egualmente precipitando il cloroidrato di atropina coll'ioduro iodurato di potassio; nella stessa maniera si ottengono dei bei prismi di triioduro di teobromina.

Alcali artificiali. — Il trioduro del tetraetilfosfonio è isomorfo con quello del tetraetilarsonio di Cahours: esiste un composto antimoniale corrispondente; ma tali composti sono molto alterabili. I sali mercurici doppi ottenuti con questi triioduri e con quello di tetraetillamonio sono isomorfi. Così i sali doppi bismutici che si ottengono aggiungendo una soluzione di idrato di bismuto negli acidi cloroidrico, bromidrico e iodidrico sodo isomorfi e cristallizzati in tavole esagonali. I sali iodati sono rossi, i bromati gialli, i clorati incolori.

Perioduri inorganici. — L'esaioduro di cuproammonio che forma dei bei cristalli bruni si ottiene aggiungendo ad una soluzione calda di ioduro iodurato potassico una soluzione calda di nitrato cuproammonico. Il tetraioduro cristallizzato si forma sciogliendo l'ioduro rameoso in una soluzione alcoolica di iodio ed aggiungendo dell'ammoniaca alcoolica. Tutte queste combinazioni, eccetto due o tre, agiscono sulla luce polarizzata come la tormalina. All'iodio che esse contengono e che gode delle stesse proprietà dell'iodio libero, sono dovute le proprietà ottiche di queste combinazioni. Le soluzioni alcooliche di questi sali sono brune e si decolorano per l'azione degli agenti riduttori.

La costituzione di siffatte combinazioni si spiega benissimo se si considera l'iodio come triatomico; molti atomi di iodio sovrapposti cangiano fra loro una o due atomicità. Le formole seguenti nelle quali Alk indica l'alcaloide rispondono a questa maniera di vedere.

$$\mathrm{Alk{-}I}\begin{cases}\mathrm{I}\\ \mathrm{I}\end{cases} \qquad \mathrm{Alk{-}I}\begin{cases}\mathrm{I{-}I}\\ \mathrm{I{-}I}\end{cases} \qquad \mathrm{Alk{-}I}\begin{cases}\mathrm{I{-}I{-}I}\\ \mathrm{I{-}I{-}I}\end{cases}\mathrm{I{-}Alk.}$$

7. *Prodotti della dissolforazione della difenilsolfocarbamide; di W. A. Hoffmann.* (*Acc. delle Sc. di Berlino*, 1870). — La base ottenuta da Hoffmann dissolforando la difenilsolfocarbamide è isomera con la melanina = $C^{13}H^{13}Az^{3}$, e per togliere ogni equivoco egli propone di chiamare *α difenilguanidina*, questa che nasce dalla dissolforazione, e *β difenilguanidina* l'altra base ottenuta per mezzo del cloruro di cianogeno. La prima cristallizza più facilmente della seconda: forma aghi setacei un po' schiacciati, e metà meno solubili dell'altra: infine la base α fonde a 147°, la base β a 131°. I nitrati delle due basi cristallizzano facilmente per mezzo dell'alcoole, ma sono quasi insolubili nell'acqua.

Per l'azione del cianogeno sopra la β difenilguanidina (o melanina) si produce la *dicianomelanina*, che gli acidi trasformano da principio in *melanossimide*, poi in *acido difenilparabanico*. Tutti questi corpi si formano con grande facilità anche con la base *α difenilguanidina;* anzi non trovandosi nessuna differenza tra i prodotti delle sue basi, si possono considerare come identici. L'acido difenilparabanico fonde a 204°.

8. *Sopra la paytina; del signor Hesse.* (*Deutsche Chemische Gesellschaft.* Berlin, 1870). — La paytina è un nuovo alcaloide che si ricava dalla china bianca del Payta. Si estrae dalla corteccia polverizzata con l'alcool, si tratta il residuo della distillazione con soda e si agita con etere. La soluzione eterea si tratta con acido solforico allungato ed in seguito si satura l'eccesso dell'acido coll'ammoniaca, e si fa precipitare la base coll'joduro di potassio. Dall'joduro di paytina, di nuovo scomposto colla soda, si ottiene con l'etere una soluzione che fornisce dopo l'evaporazione dei bei cristalli di paytina pura; la sua formola è rappresentata da $C^{21} H^{24} Az^2O + H^2O$. La paytina è solubile nella benzina, nell'etere, nel cloroformio, nel petrolio e nell'alcool; è poco solubile nell'acqua, fusibile a 156°. Il *Cloridrato* $C^{21}H^{24}Az^2O,HCl$ è formato da prismi incolori solubili in 16,6 parti d'acqua a 15°. Ha sapore amaro e pare non possa essere venefico. Il cloroplatinato $(C^{21} H^{24} Az^2O, HCl)^4$ $Pl Cl^4$ si ottiene a freddo sotto l'aspetto di un precipitato giallo amorfo. Distillata con calce sodata la paytina fornisce un composto non azotato, la paytinina, in lamine o in aghi incolori solubili nell'etere o nell'alcool, indifferente colle basi e cogli acidi. L'acqua dalla sua soluzione alcoolica la precipita in fiocchi bianchi.

9. *Azione del cloruro platinico, dei cloruri di palladio e d'oro sulle fosfine e sull'arsine; di A. Cahours e H. Gal.* — La trimetilfosfina posta a reagire con il cloruro platinico dà luogo alla produzione di due sostanze: una gialla e l'altra bianca, ambedue rappresentate dalla formola $Ph^2 (CH^3)^6$ $Pt Cl^2$: la prima forma prismi, solubili nell'alcool e nell'etere; e si trasforma nell'altra, insolubile nell'etere, nelle stesse condizioni in cui avviene la trasformazione isomerica del corrispondente composto etilico; al quale in tutto e per tutto rassomiglia questo nuovo derivato metilico, tanto che anche a contatto di una soluzione alcoolica di bromuro e d'ioduro di potassio riproduce fenomeni analoghi a quelli prodotti dal composto etilico.

Anche facendo agire il cloruro platinico sulla trietilarsina si è ottenuto un composto giallo, cristallizzato in prismi $= As^2 (C^2H^5)^6 Pt Cl^4$ solubili nell'etere; ed un isomero giallognolo insolubile nell'etere, ma solubile nell'alcool bollente. Tanto l'uno, quanto l'altro composto si uniscono alla trietil-

fosfina e producono un corpo, corrispondente al sal di Reiset $= [As^2, (C^2H^5)^6]^2$, Pt Cl^2.

Il cloruro di palladio si comporta con la trietilarsina, come con la trietilfosfina; e dà origine ad' un corpo giallo arancione, cristallizzato in prismi $= As^2 (C H^5)^6$, Pd Cl^2.

Lo stesso dicasi del cloruro d'oro, che a bassa temperatura produce il composto $As^2 (C^2H^5)^6$, Au Cl^2 foggiato in prismi incolori.

10. *Preparazione in grande dell'etilammina; di A.W. Hoffmann.* (*Accademia delle Scienze di Berlino*, 1870). — L'illustre chimico di Berlino da 5 litri di cloruro d'etile bruto, che era stato ottenuto come prodotto accessorio nella fabbricazione dell'idrato di cloralio, per mezzo di una forte soluzione alcoolica di ammoniaca, entro vaso chiuso e scaldato a 100° C., potè preparare un litro e mezzo di un misto di etilammina, dietilammina e trietilammina. Ma sebbene queste tre basi abbiano un punto di ebullizione ben differente non fu possibile separarle per distillazione: invece ciò si ottenne per mezzo dell'etere ossallico.

XI.

Varietà di chimica animale.

1. *Acido normale libero dell'urina. di L. W. Thudichum.* (*C. Bl. med. Wissens.* VIII. 195 *e* 209). — Secondo Thudichum l'acido che normalmente l' urina contiene allo stato di libertà è rappresentato dalla formola $= C^{10}H^{18}Az^2O^{10}$; esso ha riconosciuto che è tetrabasico, e lo ha distinto col nome di *acido crittofanico*. I suoi sali formano coll'alcoole combinazioni simili agli idrati: con il nitrato mercurico produce un precipitato bianco; precipita con i sali di uranio e con quelli di ferro al massimo: riduce il reattivo cupropotassico, ed assorbe l'iodio ed il bromo.

2. *Dei derivati dell' urea, di N. Menschutkin* (*Annalen der Chemie und Pharmacie.* Januar 1870). Il gruppo delle combinazioni derivanti dall'urea o che ad essa per una qualche ragione si possono riferire, sebbene abbia formato soggetto di molto studio per i chimici, offre ancora grandi lacune ed

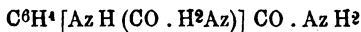
oscurità molta; e per rischiarare un po' questa parte della chimica organica il signor Menschutkin, chimico russo, ha intrapreso una serie di ricerche sintetiche dirette a conseguire la preparazione dei corpi che soglionsi chiamare *ureidi*, fondandosi su la classica esperienza di Wöhler, ma sostituendo gli ammidoacidi e i loro derivati all' ammoniaca. Facendo dapprima reagire con il cianato di potassio il composto che forma l'acido solforico o l'acido cloridrico con l'acido ammidobenzoico, ottenne l'Autore l'*acidoossibenzurammico*.

$$C^6H^4 [Az H. (COH^2,Az)] CO^2. H$$

il quale cristallizza con una molecola di acqua in piccoli aghi; è molto solubile nell'acqua e nell' alcool; poco nell' etere. I sali di questo acido sono più o meno solubili nell' acqua, all'infuori di quello di piombo e di argento che non si sciolgono quasi affatto. Quelli di potassio, che è $= C^8H^2 Az^2O^8. K$, e di ammonio si ottengono scomponendo il carbonato relativo con l'acido ossibenzurammico: quelli degli altri metalli (Ba, Pb, Ag) si ottengono per doppia scomposizione.

Scaldando l'acido ossibenzurammico a 200° si trasforma in *ossibenzoilurea* $= C^6H^4 [Az (CO. Az H^2)] CO$; che si comporta come acido monobasico e forma un composto neutro col bario e coll'argento.

Per la reazione del cloridrato di amibenzammide con cianato di potassio si produce l'*ossibenzurammide*.

$$C^6H^4 [Az H (CO . H^2Az)] CO . Az H^2$$

mentre lo stesso cianato alcalino reagendo col cloridrato dell'acido anisammico dà luogo alla formazione dell'acido *anisurammico*.

$$C^6H^3 [Az H (CO . Az H^2)] (CH^3O) . Co^2H.$$

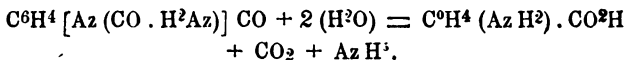
L'acido anisurammico è insolubile nell' acqua fredda, sciogliesi un poco nell'acqua bollente, e col raffreddamento cristallizza in aghi bianchi anidri; è acido monobasico: il suo sale neutro di calcio si ottiene per doppia scomposizione in aghi aggruppati a stelle con 7 H_2O.

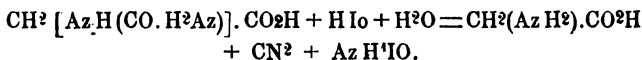
L'acido idantoico si forma dalla corrispondente ureide, che è l' idantoina, solamente facendola bollire lungamente con acqua di barite. L'acido allossanico si produce scaldando moderatamente l'allossana con la stessa acqua di barite. L'acido parabanico invece si scinde in acido ossalurico ed ammoniaca

anche alla temperatura ordinaria. Lo stesso avviene per lo sdoppiamento degli *ureidi* in acidi, e negli elementi dell'urea. Per alcuni la reazione è determinata solamente dall'acqua, per la maggior parte degli altri è necessaria l'azione dell'acqua di barite, per pochi altri quella degli alcali. Tutto l'azoto si separa sempre allo stato di ammoniaca.

Menschutkin ha cercato pertanto di stabilire in quali condizioni gli acidi ossibenzammici ed i loro derivati fissano acqua. Derivando essi da acidi ammici era necessario ricercare se il radicale dell'acido benzammico conservava o no i suoi caratteri chimici: egli invece trovò che da essi non tutto l'azoto si separava allo stato di ammoniaca, ma una parte formava di nuovo acido ammico.

L'ossibenzoilurea disciolta con lissivia di potassa caustica concentrata, si convertì in ammoniaca, acido carbonico ed acido ammidobenzoico:

$$C^6H^4 [Az (CO . H^2Az)] CO + 2 (H^2O) = C^6H^4 (Az H^2) . CO^2H + CO_2 + Az H^3.$$

Fu ottenuto parimente acido benzammico trattando l'acido ossibenzurammico, e l'ossibenzurammide cogli alcali: e l'acido idantoico posto a reagire in tubi chiusi con acido iodidrico somministrò glicocolla:

$$CH^2 [Az H (CO. H^2Az)]. CO_2H + H Io + H^2O = CH^2(Az H^2).CO^2H + CN^2 + Az H^4IO.$$

La classificazione dei derivati dell'urea che devesi a Baeyr poggia sulla trasformazione del radicale acido dell'urea composta, e distingue gli ureidi dagli acidi urammici e dagli urammidi: ma in tale classazione non si ha alcun riguardo alle proprietà tanto diverse tra loro degli acidi urammici. Invece la esistenza dei gruppi ammidoalcoolici, la stabilità delle loro combinazioni, come le altre loro proprietà si spiegano bene derivando l'acido ossibenzurammico, e il suo derivato (acido idantoico) dall'acido ammidico. Se nell'ammoniaca si introduce il residuo dell'acido carbammico $= CO. AzH^2$, la formola dell'urea diviene $= Az H^2 (CO . AzH^2)$, e per mezzo di essa benissimo si interpetra la costituzione e le proprietà dei derivati. Introducendo il residuo dello stesso acido carbammico nelle diverse combinazioni ammidiche degli acidi possiamo formarci un giusto concetto della composizione chimica degli *ureidi*.

Classificazione degli ureidi.

1.° Acidi monobasici.

$C^2H^3O . AzH^2$ Acetammide	$C^2H^3O . Az H (CO . H^2Az)$ Acetilurea
$C^4H^7O . AzH^2$ Butirilammide	$C^4H^7O . Az H (CO . H^2Az)$ Butirilurea
$C^7H^5O . AzH^2$ Benzammide	$C^7H^5O . Az H (CO . H^2Az)$ Benzoilurea

2.° Acidi divalenti monobasici.

$CH^2 (Az H^2) . CO^2 H$ Glicocolla	$CH^2 [Az H (CO . H^2 Az)] CO^2H$ Acido idantonico
$C^6H^4 (Az H^2) . CO^2H$ Acido ammidobenzoico	$C^6H^4 [Az H (CO . H^2Az)] CO^2H$ Acido ossibenzurammico
$CH^2 (Az H) CO$ (non conosciuta) Glicollimmide	$CH^2 [Az (CO . AzH^2)] . CO$ Idantoina
$C^6H^4 (Az H) CO$ (non conosciuto) Ossibenzureimmide	$C^6H^4 [Az H (CO . AzH^2)] CO$ Ossibenzoilurea
$C^6H^4 (Az H^2) CO . Az H^2$ Ammidobenzammide	$C^6H^4 [Az H (CO.AzH^2)]CO.Az H^2$ Ossibenzurammide.

3.° Acidi bibasici.

$CO (Az H^2CO^2. H$ Acido ossammico	$CO [Az H (CO. Az H^2)] CO^2. H$ Acido ossalurico
$C^2O^2 (Az H^2) CO^2H$ Acido mesossamico	$C^2O^2 [Az H (CO. Az H^2)] CO^2.H$ Acido ollosammico
$CO (Az H^2) CO$ (non conosciuta) Ossalureimmide	$CO [Az (CO. Az H^2)] CO$ Acido parabanico
$C^2O^2 (Az H^2)CO$ (non conosciuta) Mesossalureimmide	$C^2O^2 [Az (CO. Az H)] CO$ Allossana
$CH^2.CO (Az H) CO$ (non conosc.) Malonureimmide	$CH^2 CO [Az (CO. Az H^2)] CO$ Acido barbiturico.

Le ureidi che derivano dagli acidi monobasici, come le ammidi per la fissazione dell' acqua si scindono in acido e negli elementi dell'urea: gli ureidi che derivano dagli acidi

bibasici invece per la stabilità del gruppo ammidoalcoolico presentano una contraria reazione, cioè per l'azione dell'acqua di barite si separa solamente allo stato di ammoniaca il radicale acido ammidico.

3. *Sopra la ricerca dell'alcool nelle urine, del signor Ad. Lieben.* — La formazione dell'iodoformio, che avviene trattando le urine con potassa ed iodio può benissimo utilizzarsi nella ricerca dell'alcool, poichè l'Autore ha potuto constatare nelle urine distillate di differenti persone la formazione dell'iodoformio anche con quantità l'alcool tanto tenui che non è giunto ad isolare; nell'urina del cavallo, ritiene che tale reazione avvenga per una materia oleosa che si separa nelle prime distillazioni. L'Autore poi ha potuto isolare l'alcool con una serie di distillazioni metodiche delle urine, e trattando verso il fine un carbonato di potassio.

Dopo un gran numero d'esperienze egli è potuto arrivare alle conclusioni seguenti: con l'uso di una bevanda alcoolica una piccola quantità d'alcool passa nelle urine. L'alcool può essere isolato, quando la quantità del liquido alcoolico non sia troppo piccola (limite inferiore 250c di vino a 9 °/o d'alcool). La quantità d'alcool che passa nelle urine non è proporzionale alla quantità di liquido alcoolico ingerito.

4. *Sul manganese come elemento integrale dei liquidi animali.* — Il professore cav. E. Pollacci di Siena con una serie di delicate ricerche è riuscito a dimostrare che il manganese, anzi che un elemento accidentale del sangue, è in quella vece uno dei suoi integrali componenti. In oltre ha costatato la presenza dello stesso metallo nel latte e nelle uova. La pubblicazione del prefato Autore ha destato una di quelle polemiche che pel bene di tutti sarebbe da desiderarsi non sorgessero mai. Al dottore E. Falaschi è parso che il Pollacci annunziasse con troppa enfasi all'Accademia dei Fisiocritici le resultanze dei suoi lavori. Non sprechiamo, per amore e decoro di noi stessi, il tempo e l'ingegno in sottigliezze e cricutezze che non recano ad alcuno giovamento di sorta: concediamo qualche cosa all'amor proprio di chi fa e lavora; e adoperiamoci, ognuno come meglio può, per renderci meritevoli di stima e compatimento ad un tempo; giacchè solamente chi non fa mai alcuna cosa, è certo di non meritar nulla affatto.

XII.

Gli studi chimici in Italia.

Abbenchè il paese nostro possa noverare molti professori di chimica, ed alcuni valentissimi, ciò nullameno pare ai più che sia rimasto indietro nel rapido avanzamento degli studi chimici agli altri paesi e quasi a mo' d'eccezione da 50 anni a questa parte si suol citare un nome italiano tra i primi maestri della scienza. E vero che quando questi nomi sono Piria, Malaguti, Cannizzaro, ecc., niun può negare al luogo ove nacque il creatore del metodo sperimentale ingegno e valore nel tentare le ardite speculazioni scentifiche; è piuttosto il caso di credere che il soverchio abbia spesso a noi dato maggior danno del difetto, massime se guardiamo alle scuole germaniche, che a forza di metodo e di perseveranza sono giunte a cogliere le prime palme nella palestra degli studi chimici moderni.

E come all'Italia non mancano abili chimici, non mancano neppure ben forniti laboratorii: ma con tutto ciò la istruzione pratica dei giovani è per molti rispetti manchevole, e nel modo con cui l'insegnamento della chimica generale viene impartito si ha da rintracciare la ragione principale della nostra inferiorità.

Il governo nostro, animato dal migliore intendimento possibile, non seppe far di meglio che chiamar forestieri e giovani educati all'estero ad occupare le prime cattedre di chimica in Italia, e questa, se fu buona misura in principio, da qui innanzi non può riescire che perniciosa per molti rispetti.

Il grave ed urgente argomento degli studi chimici in Italia è stato in quest' anno trattato da due egregi professori del nostro paese: uno, il professore G. Missaghi, ha preso a dire dello insegnamento della chimica nelle scuole universitarie d'Italia; l'altro, il professore L. Gabba, che ha vario tempo soggiornato a Berlino, ha tenuto discorso dello insegnamento della chimica nelle università tedesche, ed ha ester-

nata la sua opinione su ciò che dovrebbe farsi in Italia per rialzare gli studi chimici presso di noi.

Il Missaghi prima di tutto riprendendo un lavoro già cominciato dall' egregio professore Giovanni Bizio, additò alla riconoscenza dei chimici il nome di un benemerito nostro connazionale affatto dimenticato, Lodovico Barbieri d' Imola, che verso la seconda metà del diciasettesimo secolo professava nella Università di Bologna: il quale seppe esporre e sciogliere molte questioni fisiologiche sull'azione di quell'*aria*, che Lavoisier chiamò un secolo dopo ossigeno, relativamente alla digestione, alla germinazione, e ad altri fenomeni chimici dell' economia vivente.

Tanto il Missaghi, quanto il Gabba mi pare convengano nel riconoscere che l'insegnamento universitario difetta specialmente, perchè non obbliga gli alunni di chimica a veruno esercizio pratico; invece non che nelle università, nelle stesse scuole tecniche (di ordine secondario) di Prussia, i giovanetti di 13 e 14 anni sanno negli esami corroborare le loro risposte alle domande degli esaminatori di chimica con dimostrazioni sperimentali eseguite con lodevole abilità e franchezza.

Ma la memoria del Gabba contiene cose da far drizzare i capelli a qualunque ministro del Regno d' Italia.

« Se si vuole, egli dice, davvero un' istruzione pratica « di chimica, la quale sia conforme alle condizioni « ed ai bisogni dei tempi, non si deve usare parsi- « monia nell' assegnare le dotazioni ai laboratorii « chimici. Il laboratorio dell' università di Berlino « aveva nel 1869 una dotazione di 4000 talleri (15,000 « franchi), e di 2000 talleri (7500 franchi) circa è la « dotazione dei laboratori addetti alle università « minori ».

Per amore del vero bisogna riconoscere che da 10 anni a questa parte qualche cosa si è fatto in pro degli studi chimici, e molti professori delle scuole secondarie in ispecie hanno fatto quanto era loro possibile per mostrare che ad essi non mancava quella perseverante operosità, di cui tanto si gloriano gli

scienziati stranieri. Ma quando ad occupare le prime cattedre, e a dirigere i principali laboratori chimici d'Italia, si chiama sempre o quasi sempre gente dal di fuora, che cosa resta da fare ai nostri?

Mentre i chimici stranieri chiamati tra noi a godere delle maggiori paghe e delle posizioni più eminenti che la scienza offra in Italia, si occupano in special modo dei propri studi, che spesso non si danno cura di pubblicare neppure nella lingua del paese che fa loro le spese, i chimici italiani hanno provveduto e continuamente provvedono, acciocchè la nostra gioventù abbia libri elementari per i primi studi, ed opere estese per meglio approfondirsi negli studi medesimi. Lunga sarebbe la nota delle opere di chimica pubblicate in questi ultimi anni, ma limitandosi a citare solamente le principali tra quelle uscite nell'anno 1870, si mette insieme un sommario bibliografico assai importante:

1. *Chimica applicata alle Arti*. Vol. IV, parte I, del professore Ascanio Sobrero. Torino. — 2. *Enciclopedia di chimica Scientifica ed Industriale;* opera compilata da una eletta di Chimici Italiani, diretta dal cav. prof. Franc. Selmi. Vol. IV. Torino. — 3. *Laboratorio di Chimica Generale della R. Università di Genova. — Del Pneumodensimetro automatico e delle sue applicazioni,* per Antonio De-Negri. — 4. Piria. *Lezioni di chimica organica*. Seconda ediz. Torino. — 5. *Principii fondamentali di chimica analitica con applicazioni alla tossicologia*, pel prof. Pietro Scivoletto. Napoli. — 6. *Introduzione alla chimica moderna* di A. W. Hoffmann. Versione italiana di L. Gabba. Torino. — 7. *Sinossi dei corpi indecomposti;* del prof. Adolfo Casali. Bologna. — 8. *Principii elementari di chimica moderna,* del prof. Marco Felice. Torino. — 9. *Intorno alla falsificazione della cera,* studi del prof. Gio. Dal Sie. Venezia. — 10. *Cenni intorno alle odierne teorie fondamentali della chimica,* letti dal prof. N. Mencarelli nell'apertura della provinciale Università di Urbino. — 11. *Laboratorio Chimico del R. Istituto Tecnico di Forlì.* (Lavori originali eseguiti nell'anno scolastico 1869-70). — 12. *Prontuario di tossicologia chimica,* compilato per cura di Andriano Ricci. Brescia. — 13. *Trattatello di tossicologia domestica ,* del prof. cav. Ranieri Bellini. Pisa. — 14. *Nozioni elementari di chimica ad uso dei Licei ,* del prof. Filippo Cecchi. Firenze.

IV. — PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI

Direttore del Regio Museo d'Antichità di Parma

La mia relazione precedente, se ben lo ricordano i lettori dell' *Annuario*, si apriva coll' esprimere la lieta speranza che nel 1870 il Congresso di Bologna avrebbe ringagliardito nel nostro paese l'amore degli studi etnologici, e sarebbe stato cagione che in Italia si istituisse una cattedra e un museo nazionale di *etnografia comparata.*

Gli avvenimenti gravi che funestarono tutta Europa, turbando pur la sfera sempre serena delle scienze, tolsero che i desideri miei e dei colleghi fossero soddisfatti, e tra noi la nuova scienza dell' uomo non ebbe nel 1870 l'incremento che era da ripromettersi.

Tuttavia, pei cultori di tali studi, l'anno testè chiuso non fu del tutto perduto, e i lavori che si vennero compiendo, ad onta di condizioni tanto sfavorevoli, mi confortano nella fede che in un giorno non lontano, anche i più splendidi progressi della *etnografia* non tarderanno a palesarsi.

Il 1870 fu il decimo anno trascorso dacchè il Desor e il Gastaldi impresero a tentare le prime investigazioni sulle genti italiane preistoriche. Le modeste indagini di quegli egregi produssero, a breve andare, frutti che pareva vano sperare di ottenere con tanta sollecitudine. Per tutta Italia si cercarono avidamente antichità preistoriche; se ne fecero ovunque ricche collezioni e pubbliche e private, alle quali tennero dietro ottime relative illustrazioni; e il Governo coronò l'opera dei primi dieci anni col fondare in Firenze la cattedra e il museo di *antropologia.*

Il secondo decennio di vita della paleoetnologia s'inaugura in Italia colla pubblicazione di una speciale

Rivista (1) e col *Congresso di Bologna.* In luogo di essere, come in passato, costretti a divulgare col mezzo dei periodici stranieri le notizie delle nuove scoperte che si faranno tra noi, avremo finalmente un archivio nazionale nel quale ciascuno degli studiosi potrà, alla sua volta, ed esporre il frutto delle sue fatiche, e pigliare conoscenza di quanto di migliore e di utile conseguiranno i colleghi. In luogo di ammirare, come all'aprirsi del primo decennio, due soli egregi naturalisti, intenti a trarre dal fondo dei laghi piemontesi e lombardi una prima reliquia delle età preistoriche italiane, avremo nel 1871 raccolto in Bologna il fiore dei dotti di tutta Europa, che ci additeranno coi loro lumi larghissima la via da percorrere, per proseguire profittevolmente nelle nostre indagini.

Forse io qui mi dilungo in un ozioso preambolo ed esco dai confini del mio campo. Eccomi dunque pronto a soddisfare col massimo buon volere al compito mio, seguendo, nella esposizione di quanto deve essere oggetto della mia scrittura, il sistema tenuto nelle relazioni precedenti, siccome quello forse che mi permette di svolgere con maggiore chiarezza la materia raccolta.

I.

Epoca Archeolitica.

Fu nel Lazio che si trovarono la prima volta le più antiche reliquie della comparsa dell'uomo in Italia, e nel Lazio doveva farsi nel 1870, in ordine all'*epoca archeolitica*, una nuova scoperta la quale tutte le precedenti avanzasse nel valore scientifico.

Racconta Giuseppe Ponzi di Roma (2) che il geologo

(1) Di questa pubblicazione, che avrà il titolo di *Archivio dell'Antropologia e della Etnologia*, è promessa la prima dispensa pel gennaio 1871.

(2) *Sulle selci tagliate rinvenute in Roma, ad Acquatraversa e al Gianicolo nell'aprile* 1870. Estratto dalla *Corrispondenza Scientifica di Roma per l'avanzamento delle scienze*, Vol. VIII, 1870.

francese De Verneuil e Paolo Mantovani romano, visitando nell'aprile decorso, per oggetto di studi geologici, la sponda destra della gran valle tiberina, « trassero dalle breccie marine, distese fra le sabbie gialle e i conglomerati vulcanici, un pezzo di pietra focaia di figura triangolare », alla quale evidentemente diede tal forma la mano dell'uomo. Il Ponzi, tanto perchè in ciò si accordava pienamente col giudizio del De Verneuil, quanto perchè un fatto della stessa maniera avea notato sul Gianicolo qualche mese innanzi anche il concittadino suo Michele Stefano De Rossi, non esita un istante ad affermare, che siffatte nuove scoperte permettono di stabilire esservi traccie della comparsa dell'uomo nella nostra penisola negli stessi depositi pliocenici.

« Ecco l'uomo, prosegue il Ponzi, testimonio dello sprofondamento del monte Pisano dimostratoci dal Savi e del sollevamento emersivo di quei brani pliocenici per i quali l'Arno fu costretto a cangiar strada e gettarsi sui piani di Firenze: ecco l'uomo dall'altitudini apennine sorpreso ammiratore delle vaste irruzioni del fuoco vulcanico, e testimonio oculare dell'apertura di quelle bocche che, dal seno delle stesse acque marine, fecero sollevare i tre coni crateriferi Vulsinio, Cimino e Sabatino: eccolo misurare coll'occhio la lenta emersione del suolo subapennino per opera dello stesso vulcanismo: eccolo sperimentare gli effetti di tremendi terremuoti che mai si scompagnano da quelle formidabili operazioni di natura ».

Oltre alle quali gravi e molteplici commossioni del suolo su cui abitava, quell'antichissimo nostro progenitore vide appresso accumularsi le nevi perpetue sulle più alte vette, e il rigore della stagione lo costrinse a disputarsi colle fiere il ricovero della caverna.

Superato tale periodo, detto *glaciale*, e rialzatasi la temperatura, fiumane immense si precipitarono dai monti sul piano, e vaste innondazioni, colmate le bassure, si congiunsero col mare. Furono le correnti medesime che formarono gli enormi depositi di breccie, chiamate comunemente *quaternarie*, e in cui si trovano sparse *selci lavorate* le quali, pel complesso

delle condizioni di loro giacitura, rivelano alla prima di essere state le armi e gli utensili delle umane famiglie, che innanzi e contemporaneamente al periodo *glaciale*, ebbero stanza nel posto daddove le reliquie medesime furono tolte da quelle impetuose correnti.

Del resto, per tenermi qui rigorosamente sulla scoperta del De Verneuil, del Mantovani e del De Rossi, devo ricordare che essa venne poscia accennata dallo stesso De Rossi nel suo *Terzo Rapporto sugli studi e sulle scoperte paleoetnologiche nell' Italia Media*, rapporto compiuto da mesi e che, per circostanze affatto indipendenti dall'autore, attende ancora di essere pubblicato (1). Nè è da tacere che, ad avvalorare maggiormente la fatta scoperta, concorre inoltre l'autorevole parola di Giustiniano Nicolucci d' Isola di Sora, imperocchè ebbe il gentile pensiero di parteciparmi come, recatosi pochi mesi sono in Roma, venisse fatto pure a lui di trarre *selci lavorate* dalle breccie *plioceniche* del Gianicolo.

Questo e null'altro di assolutamente nuovo, scoperto o scritto in Italia nel 1870, posso annunziare sul proposito dei primordi dell'*epoca archeolitica* del nostro paese, non avendo potuto pigliare conoscenza di una memoria intorno all'*uomo terziario*, della quale Leopoldo Maggi diede lettura al Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere nello scorso aprile (2). Ai miei lettori pertanto riuscirà gradito ch' io ora aggiunga brevi parole sugli altri fatti paleoetnologici, illustrati od osservati di fresco in Italia, i quali, riferendosi essi pure all'*epoca archeolitica*, si collegano con altri moltissimi da me ricordati nelle relazioni precedenti.

E innanzi ad ogni altra cosa mi corre il dovere di

(1) Di questo *Rapporto* tengo sott'occhi le prime bozze di stampa. Sarà quanto prima inserito nella *Corrispondenza Scientifica di Roma*.

(2) *Gazzetta Ufficiale del Regno*, 12 aprile 1870, N. 102. Ivi, oltre alla notizia del citato lavoro, è pur accennato che l'autore di esso diede relazione al Regio Istituto Lombardo anche della scoperta di *case lacustri* fatta in Valcuvia, senza però indicare a quale epoca gli avanzi delle case stesse risalgono.

accennare come Luigi Ceselli di Roma, fino dal principiare del decorso anno, mi inviasse una larga relazione, rimasta inedita, de' suoi ultimi e più importanti risultati paleoetnologici, pei quali riceve nuova luce l'*epoca archeolitica* italiana. Il Ceselli, oltre a proseguire l'opera sua di raccogliere *selci lavorate* nei depositi *quaternarii* già noti di Ponte Mammolo, Ponte Molle, Tor di Quinto, ecc., rinvenne *punte di lancia* e *freccie*, *coltelli* ed *ascie*, contemporanee di quelle *selci*, nella tenuta detta Inviolata e Inviolatella presso la Via Cassia a circa cinque miglia da Roma. E scoperte consimili ebbe a ripetere in parecchi posti delle campagne che fiancheggiano la via Tiberina; in alcune località delle terre su cui corre la via Salaria, nella tenuta di Buccèa presso la via Cornelia, e finalmente in diversi punti lungo le vie Ostiense e Tiburtina (1).

Le indagini del Ceselli, per giunta, non si strinsero ad esplorare la sola provincia di Roma e, toccati gli Abruzzi, fu lieto di chiarire che pure a Scanno e ad Altina in quel di Sulmona esistevano reliquie *archeolitiche*. E qui mi cade in acconcio di aggiungere come la scoperta del Ceselli non rimanga isolata, ove con essa si voglia dimostrare che pur nell'Italia Meridionale vi hanno sepolti avanzi umani di quell'età remotissima. Il Nicolucci ci descrive infatti (2) alcune *armi di pietra dell'epoca archeolitica* raccolte in Casalvieri nel mandamento di Arpino e in Palazzolo Castrocielo presso Roccasecca, e crede che ad esse siano contemporanee altre *selci lavorate* dissepolte presso Carnello nelle vicinanze di Sora.

Di tali oggetti preistorici credo conveniente, per brevità, ommettere la descrizione che il Nicolucci ne presenta con molta cura, e piacemi invece toccare in

(1) Mentre la presente relazione era sotto i torchi, mi pervenne colla data del 1870, un opuscoletto del Ceselli nel quale i fatti accennati sono descritti. S' intitola: *Sunto della memoria sopra gli studi paleotnologici del bacino di Roma e sue adiacenze*.

(2) *Brevi cenni sugli oggetti preistorici dell' età della pietra rinvenuti nella provincia di Terra di Lavoro*. Estratto dal *Rendiconto della Regia Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, fasc. 7, luglio 1870.

questo luogo di quanto, esposto in altro lavoro dello stesso autore (1), strettamente si lega al nostro soggetto. In siffatto libro il Nicolucci, svolgendo un copioso materiale di notizie antropologiche e storiche dei Tirreni, si ferma a considerare il valore scientifico di quel *cranio umano dell' epoca archeolitica* scoperto da Igino Cocchi di Firenze in Valdichiana, e di cui a suo tempo informai i lettori dell' *Annuario*. Riassunta la storia della scoperta del *cranio* medesimo, e riferite le conclusioni degli studi fatti su di esso dal Cocchi prima, poi dagli antropologi stranieri Vogt, Hamy e Broca, il Nicolucci aggiunge del proprio quanto stimo pregio dell'opera di riprodurre.

« Questo teschio, essendo adunque probabilmente dolicocefalo, darebbe argomento a credere che anche questa forma craniale fosse propria di quegli uomini che nel cuore della nostra penisola vissero contemporanei di una Flora e di una Fauna in parte estinta, e furono i rappresentanti dell' umanità in quell'epoca, alla quale si dà il nome di prima età della pietra. Se e come eglino serbassero somiglianza con i susseguenti abitatori della stessa regione, le osservazioni sono troppo incomplete per tentare di deciderlo, e riserbiamo ad altre future investigazioni la soluzione di così importante quesito ».

Proseguendo la rassegna dei materiali raccolti pel primo capitolo della mia relazione, mi accade di dovere ora ricordare che reliquie preistoriche, giudicate dell'*epoca archeolitica* a motivo della loro rozzezza, trovo disegnate ed illustrate in un opuscolo di Giovanni Capellini di Bologna (2). Abbiamo in esso un *raschiatoio di selce*, proveniente da Pragato presso Bazzano nel bolognese, la cui figura mostra con tutta evidenza l'arcaicismo dell'arte. Il Capellini si affretta a notare come vi abbiano i più stretti rapporti fra

(1) *Antropologia dell' Etruria.* Estratto dagli *Atti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, Vol. III, 1869.

(2) *Armi e utensili di pietra del Bolognese descritti e figurati.* Estratto dalle *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, Serie II, Tomo IX.

il *raschiatoio* di Pragato e le *selci lavorate archeolitiche* dell'Imolese. Indi, azzardata l'opinione, come egli si esprime, che i depositi ciottolosi e sabbiosi del bolognese siano i corrispondenti cronologici del *diluvium* grigio di Saint-Acheul, Menchecourt, Moulin-Quignon, ecc., giunge ad esprimere la speranza che

« se non ci stancheremo di frugare e osservare, i depositi posterziari delle colline bolognesi e di altri luoghi dell'Emilia, ci forniranno quanto già si è trovato in Francia, ove, malgrado mille obbiezioni e mille opposizioni, fu provato ad evidenza che vi sono traccie dell'industria umana nei più antichi depositi diluviali ».

Avendo il Capellini, nelle parole precedenti, accennate alla sfuggita le *selci lavorate archeolitiche* dell'Imolese, mi offre l'occasione di riferire che, parecchie delle *selci* medesime furono illustrate nel 1870 dal Gastaldi in un suo ultimo lavoro (1) il quale, a mio rispettoso parere, deve giudicarsi la più accurata nostra pubblicazione paleoetnologica dell' annata. E insieme colle *selci* stesse l'autore ne presenta altre di uguale fattura raccolte a Casalvieri in Terra di Lavoro (2) e nelle vicinanze di Alatri nell'Italia Media.

« Ho passato in rassegna, scrive poi egli, le rozze selci lavorate dell'Imolese, di Alatri e di Casalvieri, onde mettere in sodo la esistenza in Italia di manufatti litici del tipo di Abbeville » :

di quel tipo cioè che, dopo essere divenuto famoso per le ricerche di Boucher de Perthes, si vuol sempre riprodurre in ogni trattato di paleoetnologia, come

(1) *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia.* Torino, 1869. Estratto dalle *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino.* Serie II. Tomo XXVI. — Dello stesso Gastaldi abbiamo inoltre altre due recenti scritture paleoetnografiche, delle quali non feci parola nel corso di questa relazione perchè non riguardano direttamente l'Italia. L' una s' intitola: *Raccolta di armi e strumenti di pietra delle adiacenze del Baltico, dono di S. M il Re.* Torino, 1870. L' altra è una: *Nota su alcune antiche armi e strumenti di pietra e di bronzo o rame provenienti dall'Egitto.* Torino, 1870.

(2) Sono le stesse accennate dal Nicolucci.

caratteristico dell'infanzia dell'arte nell'*epoca archeolitica.*

Nel libro or ora citato il Gastaldi osserva giudiziosamente come non sempre sia esatto, per gli *oggetti litici* che trovansi sparsi qua e là senza determinate condizioni di giacitura, l'attribuirli piuttosto alla prima che alla seconda *età della pietra,* e tale appunto è il caso che mi si presenta nel voler tentare di classificare, più rigorosamente che si possa, i risultati paleoetnologici ottenuti da Guido Dalla Rosa di Parma, dal naturalista Botti di Otranto, da Raffaele Foresi di Firenze, e da Paolo Lioy di Vicenza. Ma poichè nell'ultima relazione, annunziando già le scoperte del Dalla Rosa, credetti di doverle riferire all'*epoca archeolitica,* avviso nel quale oggi pure mi mantengo, e poichè le investigazioni degli altri tre personaggi ricordati si aggirano sopra fatti consimili a quelli descritti dal primo, io stimo conveniente toccar qui di ogni cosa. Del resto l'arte rozza delle reliquie scoperte da ciascuno di tali paleoetnologi, e il dimostrarsi, per le condizioni di giacitura degli oggetti stessi, che le famiglie dalle quali furono fabbricati dimoravano nelle *caverne,* sono forse una prova sufficiente per giustificare la mia classificazione.

Il Lioy adunque e il Foresi nell'Italia Superiore e il Botti e il Dalla Rosa nella Inferiore penetrarono in alcune caverne nel fondo delle quali esistevano insieme con residui di animali diversi, con carboni, ecc., degli avanzi umani industriali, consistenti nella maggior parte in *selci lavorate.* Le grotte esplorate dal naturalista di Vicenza, com' egli stesso me ne diede cortese comunicazione, sono quelle chiamate *di Eva,* poste nelle terre di Giare nel Veronese, al di sopra della Val Pantena, e gli oggetti litici in esse raccolte sono parecchie *punte di freccia.* Il Foresi invece, proseguendo a studiare con amore tutto quello che riguarda le epoche preistoriche dell'Arcipelago Toscano, ci dà contezza dei risultati importanti ottenuti colla esplorazione della caverna del Cortile nell' Isola di Pianosa (1). Ebbe da essa « ossami di animali fos-

(1) *Nota d'oggetti preistorici inviata al prof. Luigi Pigorini per l'Annuario Italiano del* **1870. Firenze, 1870.**

sili, lame di pietra, la maggior parte semplicemente scagliate e qualcuna ritoccata negli spigoli, due raschiatoi, qualche freccia in forma di foglia, due delle quali di cristallo di rocca imperfette, e un monticino di scaglie o scarti di lavoro ». Alla quale rassegna aggiunge poco dopo: « Di gran momento, a senso mio, è la scoperta di strumenti di selce nella caverna del Cortile, dacchè accompagnati con avanzi d'una fauna fossile ».

Il dalla Rosa invece rinvenne le reliquie di stazioni umane entro caverne nel litorale di Trapani in Sicilia, e già nell'ultimo volume dell' *Annuario* dissi quanto, a parer mio, bastava perchè i lettori avessero una chiara notizia di tale scoperta. Qui ricordo di nuovo il nome del Dalla Rosa soltanto perchè tutti i cultori dei nostri studi sappiano come nel 1870 lo scopritore mettesse alla luce la promessa memoria illustrativa di tali caverne e degli oggetti litici che contenevano (1); lavoro commendevole così pel valore dei fatti ordinatamente esposti, come per le molte figure fotografiche ond'è corredato.

Il Botti, dal canto suo, fece oggetto di pazienti indagini le caverne del Capo di Leuca in Terra d'Otranto, favorito nei mezzi pecuniari dal Consiglio Provinciale Otrantese. Fin qui dei frutti colti dal Botti non è peranco uscita alcuna illustrazione, e io posso soltanto riferirne quel primo annunzio che ne diede una lettera del Botti medesimo, divulgata per le stampe al momento della scoperta (2). In essa quel naturalista racconta di avere esplorato tanto felicemente la caverna del Diavolo, posta nella Punta Ristola del Capo di Leuca, da essere potuto riuscire, nel brevissimo tempo di una sola giornata, a scoprire nel fondo di essa ceneri, carboni e ossami di animali insieme con un grosso *cumulo di oggetti preistorici.* Private relazioni poi del Capellini, che ebbe molta parte nell'ottenere al Botti i mezzi necessari per le fatte indagini, mi assicurano che la messe di avanzi

(1) *Ricerche paleoetnologiche nel litorale di Trapani*, Parma, 1870.
(2) *Gazzetta dell'Emilia,* 15 giugno 1870.

preistorici delle caverne del Capo di Leuca fu oltremodo copiosa e importante.

Gli studiosi della paleoetnologia italiana saranno lieti di sapere inoltre che il Capellini riprese nel 1870, con buon successo, le sue investigazioni nelle grotte dell' Isola Palmaria, delle quali ebbi occasione di parlare nell'ultimo volume dell'*Annuario*. Per tal modo si va raccogliendo in Italia una ricchissima serie di oggetti litici e di relative osservazioni, che varranno a chiarire mirabilmente le costumanze di quei selvaggi e antichissimi nostri progenitori i quali, nel chiudersi dell'*epoca archeolitica*, campavano la vita chiusi nelle *caverne*.

II.

Epoca Neolitica.

La quantità degli oggetti di pietra dell'*epoca neolitica* che si vanno di giorno in giorno raccogliendo pel nostro paese è tanto grande; la rassomiglianza di tipo che passa fra gli uni e gli altri, quantunque di provenienze diversissime, è così notevole; le condizioni di giacitura di essi presentano spesso tali identità che basterebbe quasi ormai, nel caso nostro, il compilare un elenco coi nomi delle località nelle quali si raccolgono di tali oggetti. Cionondimanco credo di soddisfare al desiderio di parecchi degli studiosi se, non deviando pur questa volta dalla via tenuta negli anni andati, mi dò pensiere di presentare, oltre ad una rassegna topografica dei luoghi ove si rinvennero nel 1870 utensili ed armi dell'*epoca neolitica*, anche un cenno, per quanto breve, delle illustrazioni sul proposito compiute e divulgatè.

E innanzi tutto, colla guida del canonico Giovanni Spano di Cagliari (1), richiamo l'attenzione dei lettori sugli oggetti litici della seconda età rinvenuti ultimamente in Sardegna. Nel villaggio di Macomer,

(1) *Memoria sopra l'antica cattedrale di Ottana e scoperte archeologiche fattesi nell'Isola in tutto l'anno* 1870, Cagliari, 1871.

paese fecondo più di qualunque altro dell'Isola in fatto di reliquie preistoriche, si scavò una nuova *ascia di pietra,* fatta in trachite smeraldina, del più squisito lavoro. Un oggetto consimile di pietra basaltica si raccolse in Tonara nel posto detto Nuraghe, e parecchi altri della stessa roccia e di foggia pressochè uguale vennero alla luce tanto in quel di Padria, quanto in Cheremule. Sui quali avanzi industriali lo Spano osserva trovarsi essi sparsi più specialmente nella parte centrale dell'Isola, ove dai pastori chiamansi *pedras de tronu,* val dire *pietre del fulmine,* attribuendovi ivi pure la potenza di tener lontano le folgori e di preservare chi le possiede da molte malie.

Se, lasciata la Sardegna, passiamo alle provincie piemontesi, e sorga in noi il desiderio di conoscere quali utensili ed armi litiche della seconda epoca siensi nelle provincie stesse scoperte od illustrate per la prima volta nel 1870, non abbiamo a far altro che a consultare la lodata *Iconografia* del Gastaldi, nella quale tanta è la copia delle cose esposte che, a volerla riassumere colla larghezza ond'è meritevole, occuperebbe la parte maggiore della mia scrittura.

Volendo ad ogni modo toccare di essa, come meglio mi è consentito, dirò che alla illustrazione di due bellissime *accette* di pietra verde, provenienti l'una dalla torbiera in Prè nel territorio di Borgo-Ticino, l'altra dalle campagne di Briga nel mandamento di Borgo Manero, tien dietro nella *Iconografia* del Gastaldi la descrizione di una *punta di lancia* e di altra *ascia* consimile alle precedenti, amendue scavate nei dintorni di Vercelli. Segue appresso un diligente ragguaglio dei risultati paleoetnologici ottenuti nell'*anfiteatro morenico d'Ivrea* nel qual paese, come si esprime l'autore,

« la estrazione della torba ha dato luogo a scoperte tanto più interessanti in quanto che esse erano già state in certo qual modo previste, e sono di tale evidenza da colpire l'immaginazione, non solo dell'uomo colto, ma del volgo ».

E qui ci ricorda ed illustra un *coltello-ascia* di pietra verde, una *punta di freccia* di selce, un rozzissimo *vaso fittile* che giacevano nelle torbiere di

San Giovanni del Bosco, dipendenza di S. Martino Canavese; e fa menzione delle *piroghe* scavate in un tronco d'albero e nel posto stesso scoperte, di una delle quali offre pure esatta figura.

« L'anfiteatro morenico d'Ivrea, sclama il Gastaldi, è il più chiaro, il più parlante, il più imponente fatto geologico dell'alta valle del Po. La scienza ha provato sino all'evidenza che la formazione di esso è dovuta alla dimora per secoli e secoli fatta in quel luogo dalla estremità terminale dell'immenso ghiacciaio, il quale, discendendo dalle falde del monte Bianco, e riunendo in sè tutti i ghiacciai delle valli laterali, si protendeva di oltre 20 chilometri nella gran pianura padana. Chiunque, in possesso di questi dati fornitici dalla geologia, si affacci ad ammirare quel vastissimo e regolare circuito di colline, non può non sentirsi l'animo commosso alla vista del grandioso spettacolo. Il geologo, il naturalista, che da uno dei tanti punti elevati che fanno corona all'anfiteatro, come Andrate, Borgo Masino, Mazzè, Torre Candia, la Rotonda di Agliè, contempli quella scena, forse unica in Europa, non può non concentrarsi in sè e correre colla mente ai tempi trascorsi. Dopo di avere assistito all'enorme sviluppo delle masse di neve e di ghiaccio che invadono gran parte del piano e gli danno l'aspetto che oggidì presentano le coste della Groenlandia, le alte valli dell'Imalaia, egli vede lentamente ritirarsi le une e le altre. Ogni lembo di terreno ridonato alle influenze atmosferiche è invaso dalla vegetazione, da prima prettamente nivale di licheni, di muffe, di graminacee, ecc., e quindi, a misura che le nevi ed il ghiaccio si elevano, battendo in ritirata, sui monti e nelle valli, di arbusti e di alberi. A questo punto tutto il fondo compreso fra l'ámbito delle colline è un lago, e qua e là sul loro ridosso, nei valloncelli chiusi fra poggio e poggio, osserva paludi e laghetti circondati da folta boscaglia di abeti, di pini, di betule, di alni, di faggi. D'un tratto fra quegli alberi, sulle sponde del lago, vede comparire *l'uomo*. Da prima selvaggio si copre di pelli ferine, come il Groenlandese ed il Kamsciadale di oggidì, onde difendersi dalla rigidezza del clima; costruisce capanne in riva all'acqua od impianta lunghi pali nell'acqua stessa presso le sponde su cui eleva la sua dimora; caccia e pesca facendo uso di armi di pietra e di osso colle quali e col sussidio del fuoco abbatte alberi, li fende e

li scava onde averne piroghe e legnami di costruzione. Giungono altri uomini portando un elemento vitale di civilizzazione, il rame ed il bronzo.

Il ghiaccio e le nevi si sono ritirati sugli alti monti; sull'anfiteatro di Ivrea alle foreste di conifere succedono i castagni, gli olmi, le quercie, i pioppi, i carpini. Col lento progredire della vegetazione erbacea, propria delle acque fredde, scomparvero le paludi ed i laghetti colmati dalla torba, ed all'azione organica venne ad aggiungersi quella meccanica delle alluvioni per colmare l'ampio lago che occupava il fondo dell'anfiteatro, e ridurlo in pianura di perfetto lago. I piccoli laghi di Candia e di Viverone rimangono soli a testimoniare le antiche condizioni di quel luogo, ed essi stessi vanno continuamente restringendosi.

Vi penetra la civiltà etrusca susseguita dalla romana, la quale a sua volta scomparendo, e con essa i monumenti di Ipporedia, sottentra il buio del medio evo ivi tuttavia animato dal continuo passaggio di gente che da oltr'alpe discende in Italia per la valle di Aosta, e di gente che la risale per gire oltr'alpi. Il paese ha mutato a più riprese di aspetto; niente ricorda i primi abitanti del luogo; e solo quando la sviluppata industria e la distruzione dei boschi obbligano l'uomo d'oggidì a trar partito dalla sostanza vegetale accumulatasi sul fondo degli antichi laghi, egli scopre attonito le venerande reliquie degli avi suoi; e con amore le raccoglie, e con orgoglio le mostra ai suoi contemporanei, molti dei quali, non potendo applicarsi a tali ricerche, a tali studi, ignorerebbero l'interesse, il fascino che ad esse va unito ».

Tali sono le gravi considerazioni ond'è capace il nobile intelletto del Gastaldi, comparando fra di loro le reliquie di ogni maniera raccolte nell'*anfiteatro morenico d'Ivrea*. E io ho voluto presentarle ai miei lettori, senza manco mutarne una sillaba, anche perchè veggano una volta di più di quali splendidi risultati, per tessere la nuova storia dell'uomo, saranno feconde le fatiche del geologo e del naturalista, congiunte a quelle di coloro che con ogni cura raccolgono e studiano gli avanzi umani preistorici e le tradizioni e i monumenti delle età posteriori.

Anche da San Germano di Pinerolo e dalle valli

della Stura di Cuneo e della Tinea, l' autore della *Iconografia* ebbe *accette* di pietra verde, delle quali ci reca la figura innanzi di illustrare altri oggetti dell' *epoca neolitica*, provenienti da Giletta, Torretta-Revest, Tadone, Petrafuoco, Mentone, Nizza al Mare. Località queste che il nostro paleoetnologo, procedendo nella sua escursione, incontra su quella spiaggia mediterranea, detta terra francese soltanto perchè oggi la tengono divisa da noi frontiere politiche.

Tornato appresso nel Piemonte descrive alcune *ascie* di pietra delle valli del Tanaro e della Bormida, ricordando i nomi dei diversi posti di quel paese in cui il padre Ighina raccolse una ricca serie di manufatti litici, cioè Calizzano, Camerana, Carcare, Cosseria, Dego, Piana, Rocchetta, Cengio e Squaneto, citando pure Farigliano ed Incisa nelle cui vicinanze l'Ighina ebbe a scavare *stoviglie* dell'*epoca neolitica*.

L' illustrazione di tali oggetti precede, nel libro di cui è parola, quella di *ascie* trovate in Garessio e in Clavesana, paesi del territorio di Mondovì; di una piccola *accetta* delle vicinanze di Neive; di altre raccolte nelle dipendenze di Dogliani, Barolo, La Morra e Monforte d'Alba. Poscia sono menzionate tre altre *accette* scoperte dall'Ighina a Rocchetta Cengio, sul gruppo di monti compreso fra il Tanaro e la Bormida, le quali meritano particolare osservazione perchè di lavoro assai rozzo. A proposito di cui osserva il Gastaldi, che « stanno alle armi di pietra liscia come le selci del tipo di Abbeville alle selci così elegantemente tagliate della Danimarca, nè vuolsi poca pratica di tali oggetti per poterle distinguere ». Alle quali parole aggiunge poco dopo: « se si adotta la distinzione fra l'epoca della selce rozzamente e quella della finamente scheggiata, non vi ha motivo per non introdurre una nuova distinzione fra le pietre liscie di perfetto lavoro e quelle del tipo di Rocchetta Cengio.

Lo stesso Ighina ebbe anche una magnifica *ascia* di giadeite levigatissima dai dintorni di Piana, cui il Gastaldi chiama un vero gioiello quanto all'arte, reputandola, per rispetto all'uso, piuttosto un *amuleto* che uno *strumento da taglio*. Il chimico francese

Damour fece minuti studi sul peso specifico e sulla composizione della roccia di tale oggetto, e al Gastaldi piace di riferirne i risultati, quasi per avere un addentellato pel capitolo seguente della *Iconografia*, in cui trovo esposte le osservazioni fatte dallo stesso Damour sulla *composizione delle accette di pietra*.

Credo giovi al caso nostro riferire testualmente di questo capitolo le sole conclusioni, per le quali nuova luce si sparge sullo stato industriale e commerciale delle popolazioni italiane vissute nell'*epoca neolitica*. I lettori che amassero avere prove dimostrative di quanto il Gastaldi afferma, potranno sempre conoscerle ogni qualvolta loro piaccia di leggere per disteso nella *Iconografia* l'intero capitolo.

« Tutto ci mostra, scrive il nostro autore, che per fabbricare le loro accette gli antichi abitanti del nostro paese si servivano di ciottoli o di frammenti staccati per cause naturali dalla madre roccia, epperciò esse riescivano di forme e di dimensioni svariatissime; mentre gli antichi Danesi o Svedesi, avendo a disposizione illimitata quantità di masse di selce d'ogni dimensione, tagliavano nel grosso, ed occorse perciò più di frequente che gli strumenti ottenuti colla scheggiatura meglio si rassomigliassero per dimensioni e forma. Questi lavoravano con concetto ben definito e fisso di quello che volevano ottenere; la pietra di cui si servivano, essendo relativamente fragile e a frattura concoide, offriva loro opportunità di ottenere la forma che volevano, giacchè, regolando il colpo, potevano staccare or grosse, or piccole schegge; essi d'altronde potevano far getto del pezzo non riescito, colla certezza che la materia prima sovrabbondava. Quelli, al contrario, lavoravano per lo più a perfezionare un pezzo le cui dimensioni, la cui forma erano l'effetto di agenti naturali; ed anche quando incontrata la pietra che loro conveniva ne staccavano frammenti percuotendola violentemente con altra pietra, la tenacità di quella, la sua frattura scheggiosa ed irregolare, raramente permettevano di ottenere pezzi che per dimensioni e forma rispondessero al desiderio ».

Come il Gastaldi pel Piemonte così non fecero nel 1870 i valorosi paleoetnologi del rimanente dell'Italia

Superiore per rispetto alle altre provincie, tuttochè in una mia recente escursione da Torino a Venezia trovassi, in quasi tutte le città visitate, ricche collezione di oggetti preistorici, l'illustrazione delle quali gioverebbe sommamente al progresso dei nostri studi. Augurando che a molti dei miei colleghi di questa parte d'Italia non manchi il tempo di tradurre in atto gli ottimi propositi da loro a me manifestati, mi terrò per questa volta soddisfatto di portare a conoscenza dei lettori un brano di lettera direttami dal Lioy, sendovi in essa toccato di utensili e armi dell'*epoca neolitica*, raccolte nelle provincie venete.

« A poche cose, come si esprime il naturalista vicentino, si limita il frutto delle mie ricerche in quest'anno (1870). Ho accresciuta la mia collezione di una bellissima *accetta* di serpentino trovata nei dintorni di Chiampo. Ho anche ricominciati gli scavi nei dintorni del lago di Fimon, e il risultato non mi sembra senza importanza. Nella stazione del Pascolone, che è assai estesa, riapparvero nella consueta copia gli oggetti da me descritti nel libro: *Abitazioni lacustri del Vicentino* ».

La povertà di lavori paleoetnologici che nel 1870 si lamenta quanto alla Lombardia e al Veneto, non è del resto maggiore di quella che si verifica nell'Emilia. Quivi, ove ne eccettuiamo alcuni oggetti litici sparsi qua e là senza rivelare alcuna importante stazione, raccolti o da me nel parmigiano, o da Gaetano Chierici nel reggiano, venne soltanto compilata la memoria del Capellini, che menzionai altrove. In essa trovo illustrati alcuni *oggetti litici* della seconda età della pietra, provenienti da diversi posti del bolognese. Consistono in *punte di freccie* e in *ascie*, alle quali sono uniti un *cuneo* e un *martello di pietra*. Fra tali reliquie merita attenzione particolare una *freccia di selce*, illustrata nella fig. 5 della tavola onde il Capellini volle accompagnare il suo opuscolo, essendo la *freccia* medesima quella appunto che il patrizio bolognese Aldrovandi disegnò e descrisse nel suo Museo Metallico (pag. 634), nella prima metà del secolo diciasettesimo, colla indicazione *lapis sagittarius, quo Romani pro sagittis utebantur*.

Nella Toscana proseguirono attivamente le ricerche paleoetnologiche e la messe fu notevole, ma ci mancano affatto lavori editi nei quali siano esposti i risultati ottenuti, tantochè dopo avere accennato che il Nicolucci, nella memoria sull'*Antropologia dell'Etruria*, nota ai lettori, presenta una statistica abbastanza larga dei luoghi in cui pel paese tirrenico si scavarono *oggetti litici*, mi rimane soltanto di ricordare quello che il Foresi espone nella scrittura a me diretta e già citata.

Il Foresi, come sanno i miei lettori, è quello dei paleoetnologi italiani che rivolse le sue cure a portare un po' di luce sulle genti primitive vissute nell' Arcipelago Toscano. Torna quindi naturale che nello stesso campo, da lui solo coltivato, cogliesse nuovi frutti che completassero quelli ottenuti colle prime fatiche. Dall' Isola d'Elba ebbe il Foresi una ricca serie d' oggetti, sui quali volle indirizzare a me la seguente nota, perchè tal quale la riportassi nell'*Annuario*.

« Isola d'Elba. — *Età della pietra.* — Oggetti lapidei (armi ed arnesi di molte e varie forme), fatti a colpo o a pressione, ritoccati o no, a centinaia. Ammirabili i piccolissimi di quarzo ialino, di selci diverse e d'ossidiana: alcuni (come saettine a mandorla o a foglia) hanno tre millimetri di lunghezza e due di larghezza massima; e certi dischi di quarzo ialino sono minori assai d'una lenticchia. Singolari e notabili una fiocinetta a due punte con peduncolo e un amo, ambedue di selce piromaca; alquante frecce con alette e gambino, e col gambino e un'aletta sola, o con due alette senza gambino, tutte perfette di forma e di fattura; e dischi e lame e coltelli e punteruoli, ed altri curiosi arnesi di uso incerto. Tutti questi oggetti trovaronsi o nel coltare, o in terreni portaticci, o a fior di terra e furono cavati da rocce elbane o del continente italiano. — Oggetti lapidei levigati: asce, scalpelletti, martellini e frecce con alette e gambina: piccolissime alcune accettine, una ha sei millimetri di lunghezza e quattro di larghezza massima ».

Tale nota del Foresi si chiude poi con una lunga serie di nomi delle nuove località dell'Elba in cui si rinvennero traccie dell'*epoca neolitica*, nomi che io

non so qui ripetere per non cadere in una aridità senza fine. — Indi il Foresi racconta che nell' Isola di Pianosa, sul poggio Gian Filippo, si trovarono:

« tredici cuspidi di saette intattissime, di forme diverse ed eleganti, nove coltellini di ossidiana più o meno ben conservati da credersi del Messico sì per uguaglianza di materia come di lavoro, una punta di freccia triangolare e dodici frammenti scagliati parimenti di ossidiana, tre arnesini di pietra focaia che han figura di trapezio simmetrico, ed una ghiaia di diaspro rosso con prime traccie di lavoro ».

E per ultimo lo stesso paleoetnologo, accennato come nell'Isola del Giglio si trovasse una *punta di freccia* di diaspro rosso, procede nel dar conto di altre *pietre* lavorate dell'*epoca neolitica*, raccolti per la più parte in diversi posti della Toscana (1). Chiude poi la sua lettera facendo parola della ricca collezione di *reliquie preistoriche toscane*, sorta da non molto in Firenze, nella quale si ammirano preziosi *oggetti litici* del Mugello, del Val d'Arno superiore, di Firenzuola e di Val di Chiana. Di questo nuovo cimelio sono debitori gli studiosi alla egregia signora Vittorina Altoviti Avila nei Toscanelli, la quale pose nel comporlo le più sollecite e intelligenti cure. È la prima volta che, in Italia, viene a porsi nella schiera dei paleoetnolgi una gentile signora, ciò che per me e pei miei colleghi deve essere ottimo augurio a bene sperare dell'avvenire dei nostri studi. Incuorandola a proseguire nella via tentata così felicemente, non so tenermi dal ricordare con una parola di viva lode il notevole servigio che essa coll'opera sua ha già reso agli studiosi dei tempi preistorici del nostro paese.

Le precedenti notizie sull'*epoca neolitica* della Toscana mi portano logicamente ad annunziare che scoperte dello stesso valore si vanno facendo nell'Um-

(1) Le località della Toscana da cui il Foresi ebbe siffatte pietre lavorate sono: Piombino, Pomarance, Castellazzara, Siena, Val d'Ambra, Cortona, Incisa, Casentino, Garfagnana, Prato Fiorito.

bria da Giuseppe Bellucci di Perugia (1), nel Piceno da Gaetano De Minicis di Fermo, oltrecchè io stesso ebbi modo di osservare recentemente *freccie di selce* in Camerino e in Rieti, raccolte nelle dipendenze di tali città. Vorrei qui di ogni cosa stendere larga descrizione, ma poichè ho argomento di sperare che tanto il Bellucci quanto il De Minicis ci regaleranno fra non molto esatte relazioni dei risultati conseguiti colle loro indagini, stimo sia migliore partito quello di rimandare all'*Annuario* del venturo anno un riassunto dei lavori che i nominati personaggi vorranno compilare nell'interesse della scienza.

In questo luogo piglierò piuttosto ad esame quello che, pel caso nostro, trovo svolto nel citato *terzo rapporto* del De Rossi, nel capitolo appunto distinto col nome di *epoca neolitica.* L'autore accenna in esso primamente di avere trovato qualche filo per riuscire a mostrare che nel Lazio taluna delle famiglie umane primitive proseguì a dimorare nelle caverne anche nell'*epoca neolitica,* poscia ci presenta una lunga serie di nomi di parecchi luoghi dell'Italia Media nei quali si scopersero oggetti litici, completando per tal modo quella rassegna topografica di cui già buona parte diede notizia nel *primo* e *secondo rapporto*, conosciuti dai miei lettori per quello che ne dissi nelle precedenti relazioni (2).

(1) Del Bellucci abbiamo una breve nota sugli *Avanzi dell'epoca preistorica dell'uomo nel territorio di Terni*, estratta dagli *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*, vol. XIII, fasc. II, 1870, ma poichè le prime osservazioni fatte dal Bellucci in quel di Terni sono ancora molto incomplete, mi limito a ricordare, per debito di relatore coscienzioso, il semplice titolo della nota pubblicata. Anche Mariano Guardabassi di Perugia accennò di volo nel 1870 (*Indice-guida dei monumenti pagani e cristiani riguardanti l'istoria e l'arte esistenti nella provincia dell'Umbria*, estratto dalla *Prima Statistica della provincia dell'Umbria, Perugia*, 1870) le scoperte del Bellucci, e presentò una serie copiosa di nomi delle varie località umbre nelle quali si raccolsero armi ed utensili litici.

(2) « Vi ricorderete, scrive De Rossi, i risultati della statistica da me iniziata degli utensili primitivi. Essa mi guida a comporre la topografia di quegli oscuri tempi, riconoscendo dalla provenienza e dal numero dei manufatti i centri almeno

Le *ascie* in *giadeite,* scoperte in parecchie località, costituiscono pel De Rossi una prova di gran valore onde chiarire i commerci fatti sin nell'*epoca neolitica* fra le popolazioni europee e quelle d'Asia. Memore di quanto sulle *ascie in giadeite* scrisse alcuni anni sono un autorevole paleoetnologo, mostrando come negli stessi paesi alpini vi abbia di tale roccia, mi permetterà il De Rossi ch' io non gli tenga buona la sua conclusione. Inoltre piacemi dichiarargli francamente, che mentre delle sue ricerche apprezzo in sommo grado l'alto valore e la rara diligenza che pone nel farle, io amerei non lo preoccupasse tanto il pensiero di volere rivelare i rapporti delle genti preistoriche italiane colle popolazioni contemporanee dell'Asia, o di voler chiarire che della esistenza delle prime rimane qualche debole ricordo nelle più vecchie leggende del nostro paese. Come non vi ha individuo il quale serbi memoria della prima sua età, così non vi può essere nazione che ricordi la sua infanzia. Le fasi di vita morale delle nazioni e degli individui sono la conseguenza fatale dello svolgersi di un'unica legge, epperò si succedono e si manifestano di una maniera identica.

Al pari dell'Italia Media e della Superiore anche nella Bassa Italia si vanno raccogliendo oggetti preistorici dell'*epoca neolitica,* e dei risultati ultimi che si ebbero ad ottenere mi diedero notizie il Nicolucci per quanto riguarda la Terra di Lavoro, e Gabriello Cherubini di Atri per ciò che concerne il paese degli Abruzzi (1). Ove volessi distesamente ri-

approssimativi dai quali quegli avanzi dell'arte umana furono irraggiati e sparsi per la campagna. L'ultimo mio ragionamento ebbe per base circa duecento pezzi; oggi ne conto intorno a trecento, e ai centri già scoperti e confermati dal nuovo materiale, aggiungeremo nell' Etruria ed Umbria Vignanello, Vetralla, Narni, Assisi, Perugia, Monteleone e Piedilugo; nel Lazio colle regioni finitime Velletri, Cori, Sezze, Frosinone, Guarcino e Subiaco ».

(1) Il Nicolucci dà anche una lunghissima nota delle armi e degli utensili in pietra della Bassa Italia, e da lui posseduti, nella memoria citata *Brevi cenni,* ecc. — Il Cherubini poi si compiacque avvertirmi che l'abbruzzese Concezio Rosa ebbe a formare una collezione di 1350 *selci lavorate*, prove-

ferire quanto e l'uno e l'altro ebbero la cortesia di comunicarmi, temerei di abusare della indulgenza dei miei lettori imperocchè, mutati i nomi dei luoghi, mi toccherebbe esaminare fatti che sono una pura ripetizione di quelli discorsi fin qui. Ci basti dunque di sapere che per tutta l'Italia Meridionale accade continuamente di scoprire *lance, freccie, coltelli*, ecc., che ne palesano con tutta evidenza, come quelle fertili e ricche nostre provincie sieno state nell'*epoca neolitica* percorse da uomini i quali aveano comuni, colle popolazioni contemporanee del resto d'Italia, la maniera di vita e lo sviluppo intellettuale. Le ulteriori investigazioni ci chiariranno forse meglio se quelle genti derivassero originariamente da una sola famiglia, e in qual punto cominciassero a percorrere le giogaie apennine.

III.

Epoca del bronzo.

In qualcuna delle memorie che venni sia qui citando e in molte delle lettere pervenutemi di recente sono descritti *armi* ed *utensili di bronzo*, rinvenute qua e là in diversi posti d'Italia, che dai miei colleghi si giudicano reliquie dell'età preistorica distinta col nome di *epoca del bronzo.*

Poichè oramai è un fatto certo che alcuni degli oggetti, che si credono caratteristici dell'epoca stessa, si ebbero invece a fabbricare in tempi posteriori, e da popoli di cui pienamente conosciamo il nome e la storia, credo sia prudente tenere oggi conto di quelli appena sulla cui antichità non possa cader dubbio di sorta, avuto riguardo alla natura del deposito o naturale o artificiale dal quale provengono. Deriva da questo che, pel nostro paese, sono fin qui soltanto avanzi indiscutibili dell' *epoca del bronzo* quelli che

nienti in massima parte dalle sponde del Vibrata nell'Abruzzo Ulteriore I. La parte maggiore e migliore di tale collezione, presentata al pubblico nell'ultima esposizione regionale di Teramo, ebbe l'onore di essere premiata colla *medaglia d'oro.*

vengono alla luce nell'Alta Italia cogli scavi delle *terremare* e delle *abitazioni lacustri.*

A poco pertanto si stringe quello che, sul proposito di tale epoca, sono in grado di accennare nella presente relazione, e le reliquie più importanti di questo periodo scoperte tra noi recentemente consistono in alcuni oggetti raccolti in diversi posti del Piemonte, cioè nelle torbiere di Mercurago e di Oleggio-Castello, in Gattinara sulla sponda destra della Sesia, in Torino, e nella torbiera di Trana. I quali oggetti furono egregiamente illustrati dal Gastaldi nella sua *Iconografia,* ciò che mi dispensa dal dilungarmi qui in un'arida descrizicne di essi.

Il nostro paleoetnologo non sa tenersi dall'aggiungere poscia, sull'epoca alla quale le accennate reliquie si riferiscono, la osservazione che pure in Italia, come nel resto d'Europa, essendosi l'arte di *fondere il bronzo* sostituita immediatamente a quella di *lavorare la pietra* deve l'uso del bronzo essere stato importato dal di fuori. Siffatta osservazione lo conduce appresso a dettare le parole, cui io riproduco nell'interesse dei lettori.

« La razza dell'epoca della pietra, la quale trae dal suolo su cui abita la materia prima litica per fabbricarne strumenti, è la razza aborigena; è quella che prima venne ad abitare su quel suolo. Se in Italia la pietra in cui sono tagliati gli strumenti è quella stessa che troviamo, o che con ragione supponiamo trovarsi nel paese, lo stesso non può dirsi in ordine agli oggetti, armi, strumenti, ornamenti, ecc., di bronzo. Egli è bensì vero che i minerali cupriferi non sono rari in Italia, giacchè si trovano almeno ovunque vi ha il serpentino, e questa roccia è largamente ed in masse imponentissime sparsa in molte parti dell'Italia Settentrionale e Meridionale; ma ci difetta lo stagno.

« Notisi ancora che in Italia abbiamo bensì molti giacimenti di minerali cupriferi, ma che il rame nativo vi è rarissimo, onde non possiamo neanche supporre che vi sia stata un'indigena epoca del rame, come vi fu, a quanto pare, nell'America del Nord, ove quel metallo si trova in abbondanza. Quando dunque noi arriviamo agli strumenti di bronzo, dobbiamo necessariamente ammettere che la materia prima ci fu importata.

« Allo stato delle nostre conoscenze in fatto di oggetti preistorici di bronzo, i più antichi sono quelli che troviamo frammisti a strumenti di pietra: tali sono per me le cuspidi di lancia scoperte dal signor Gatti a Cumarola presso Modena. Ora queste cuspidi non sono già di rozzo lavoro come li più antichi strumenti di pietra, che anzi sono di un lavoro relativamente molto finito e mostrano un certo grado di abilità nell' artefice, se si tenga conto delle difficoltà che convenne superare onde ottenere il rame, la lega, il getto. Il bronzo adunque ci giunge importato non solo in quanto materia prima, ma ci giunge importato quando la razza che lo introduceva già ne aveva di molto perfezionato il lavorio. Con ragione perciò si può supporre che quel metallo ci fu recato da una razza invadente, da una razza emigrante. E qui conviene fare un'altra osservazione.

« Il processo per lavorare la pietra era ed è ovunque lo stesso sia al Canadà che alla Terra del Fuoco, sia nella Groenlandia che a Java, ecc., e la forma delle accette, delle cuspidi di freccia, di giavellotto e di lancia, dei coltelli di pietra è, in generale, così perfettamente la stessa su tutti i punti della terra, che il fatto muove a meraviglia chiunque si faccia a meditarlo. Altrettanto non possiamo per ora dire del bronzo, ma ci è però lecito affermare che la forma dei così detti *celt*, dei *palstaab*, di certe daghe e cuspidi di lancia, di certi coltelli, e spilloni, e catenelle, e smaniglie e fibule, ecc., è la stessa in molte parti d'Europa ed in alcune delle confinanti regioni dell'Asia. Per convincersi di quanto asserisco basta confrontare fra loro le tavole annesse alle opere di paleoetnografia pubblicate nelle principali città d'Europa. La razza che portò il bronzo in tanta parte d'Europa, che respinse, annientò od incivilì l'uomo semiselvaggio dell'ultimo periodo dell'epoca della pietra, era un popolo numeroso e potente. La storia di questa razza è fra le cose possibili, quando conosceremo paleoetnologicamente l'Oriente...»

Se, ripetute le giudiziose riflessioni del Gastaldi, procedo a toccare di quanto è mio ufficio l'esporre, si rende necessario io ricordi qui che Vincenzo Giacometti di Mantova scoperse nei dintorni di quella città nuove *terramare*, e che nel Veronese depositi consimili cominciano a notarsi da Pier Paolo Martinati di Verona; delle quali notizie io sono debitore

alla cortesia dell'uno e dell'altro de' miei colleghi. E poichè venni sull'argomento delle *terremare* mi si permetta di annunziare come nella *Nuova Antologia* dello scorso ottobre (1) vi fosse inserito un mio articolo, avente per iscopo di raccogliere in breve tutto quanto riguarda l'origine e la composizione delle *terremare dell'Emilia,* insieme con un riassunto delle conclusioni cui, dallo studio di tali depositi, possono trarre il naturalista e il paleoetnologo.

Alla mia scrittura si lega una recente dissertazione sulle *terremare modenesi* (2) di recente pubblicata. Fu il Consiglio Provinciale di Modena che volle sostenere le spese di stampa di tale opuscolo, dedicato ai *Membri del Congresso Internazionale di Antropologia e Archeologia Preistorica* che dovrà tenersi in Bologna; e nella prefazione di esso è accennato come altre pubblicazioni consimili debbano venire alla luce per cura di quell'onorevole Consiglio, affinchè i membri del Congresso Bolognese, nella escursione che faranno alle *terremare* di quel di Modena, abbiano tutto quanto possa valere ad illustrare largamente gli avanzi sui quali essi dovranno compiere ulteriori indagini.

Il primo lavoro pertanto è diviso in due parti. L'una, compilata da Carlo Boni è, com'egli la intitola, un *riassunto storico-critico degli studi fatti sulle terremare e palafitte modenesi dalla loro scoperta fino al presente, e sull'antropologia preistorica nella sua connessione collo studio delle terremare.* La seconda parte invece discorre degli *avanzi animali delle terremare del Modenese,* ed è questa dovuta a Giovanni Generali. In amendue sono esposte utili notizie, ma nulla di peregrino che debba essere da me ripetuto. Oramai ci dobbiamo persuadere che le *terremare* sono state investigate nel modo il più ampio, epperò potrà oggi avvenire ben di rado che si ottengano nuovi ed importanti risultati paleoetno-

(1) *Nuova Antologia di Scienze, Lettere ed Arti,* Anno V, Vol. XV, fasc. X.

(2) Boni e Generali. *Terremare modenesi,* 1870. Modena, 1870.

logici, per quanto grandi siano la diligenza e l'acume dell'indagatore.

Cionondimeno vi ha oggi ancora taluno che non accetta la spiegazione delle *terremare* data nell'ultimo decennio dalla nuova scienza. Gli è in Modena, là dove gli studi paleoetnologici ebbero sempre un gagliardo oppositore nel Cavedoni, che non poche persone vivamente avversano le nostre conclusioni. E questo confermarono col fatto, nel 1870, Arsenio Crespellani e Francesco Coppi (1) in alcune loro memorie. Sebbene reputi utile per noi accennare semplicemente il titolo dei lavori di questi egregi modenesi, tuttavia mi preme sappiano i lettori di qual peso siano gli argomenti addotti dagli oppositori, e questa parte dell'opera mia non so compierla meglio che ripetendo ora le stesse mie parole scritte non ha guari sul proposito (2).

« Il Crespellani e il Coppi, non diversamente da quello che praticò il Cavedoni, negano l'alta antichità delle *terremare* per ciò solo che in esse si raccolgono indubbiamente reliquie talora etrusche, e più spesso romane. Tutti sanno che mentre le generazioni senza posa si succedono, le reliquie di esse rimangono nel posto del loro passaggio sovrapponendosi le une alle altre. Nel paese nostro, percorso da tante e diverse genti, si svolsero parecchie fasi di incivilimento, e non di rado avviene che le reliquie di tutte siano esattamente stratificate in un sol punto con quell'ordine con cui si succedettero. Le ragioni molteplici che invitavano una prima famiglia a fermare sua stanza in un dato posto, dovettero spesso essere cagione che ivi si fermassero pure i nuovi venuti, tanto più in quanto, alle prime ragioni si aggiungevano quelle delle migliorie praticate dagli antecessori coll'avere dissodate a cagion d'esempio le campagne vicine, o coll'avere aperte strade e prosciugate paludi. A distinguere rigorosamente gli

(1) Coppi. *Relazione di una nuova importante scoperta ed osservazioni sulla terramara di Gorzano*, estratta dall'*Annuario della Società dei Naturalisti di Modena,* Anno V. — Crespellani. *Marne modenesi e monumenti antichi lungo la strada Claudia,* Modena, 1870.

(2) Vedi nota 1, p. 232.

avanzi di un popolo da quelli dell' altro, nel caso accennato, basta soltanto sapere seguire il metodo usato dal geologo: scegliere cioè un posto che non abbia subiti rimaneggiamenti di sorta, ed ivi svolgere con diligenza i diversi strati, come si farebbe delle pagine di un libro ».

IV.

Prima epoca del ferro.

Dacchè nel 1866, in Roma stessa, chiamai l'attenzione dei paleoetnologi sulla *necropoli preistorica dei Colli Albani,* non vi fu alcuna delle mie relazioni in cui non dovessi consacrare qualche pagina a riferire recenti studi fatti sulla necropoli medesima, e sono lieto di potere pur questa volta annunziare una nuova scoperta del più alto valore. È dessa dovuta al lodato De Rossi il quale, indefesso nello studiare le tombe preistoriche albane, sparge ad ogni anno una luce sempre più viva sulle famiglie che ebbero a costruirle.

I miei lettori conoscono esattamente, dopo quello che esposi negli anni andati, quale fosse il sistema di tumulazione seguito da quelle famiglie. Sanno come le urne cinerarie deposte nelle loro tombe fossero talvolta fabbricate di guisa da rappresentare la forma delle *capanne* entro le quali l'estinto avea passata la vita. Conoscono inoltre l'importanza che deriva dalla condizione di giacitura delle tombe stesse, imperocchè essendo queste coperte dai *peperini* dimostrano che la costruzione di esse è anteriore alla estinzione dei crateri laziali.

Di cotali *urne a capanna* parecchie se ne scavarono nel 1817, in cui per la prima volta si notò la esistenza del cimitero albano ma, sebbene fossero diligenti le ricerche di questi ultimi anni, restava sempre un desiderio vivo dei paleoetnologi quello di scoprirne qualcun'altra, per aver modo di praticare le maggiori osservazioni volute dalla moderna critica. Il De Rossi potè finalmente riuscire nell'intento, e dell'esito fortunato diede agli studiosi un primo

diligente annunzio (1), riserbandosi di tornare in seguito sull'argomento con tutta l'ampiezza che l'importanza del fatto esige.

« Dopo tante e pazienti ricerche, scrive egli, ecco che finalmente scopersi un'altra *urna a capanna*, nuova pel suo carattere architettonico, ed in condizioni molto singolari di giacitura. La forma di tale *urna a capanna* ci presenta i primi rudimenti di quel gusto artistico, che poi ebbe nel Lazio così notevole sviluppo, e, quanto al modo in cui si trovava deposta, è da osservare come fosse coperta da una costruzione litica, la quale richiama alla mente quegli antichissimi monumenti noti col nome di *dolmens*.

« Fu in una vigna situata presso Marino alle falde del Monte Crescenzio, nel posto detto *Campo Fattore*, sovrastante alla valle in cui corre il rivo che proviene dalle sorgenti del *caput aquæ ferentinæ*, che gli agricoltori rinvennero, entro il solito strato di cenere giallastra, impastata quasi in forma d'argilla, due piccoli *dolmens*.

« Il maggiore di essi si componeva di cinque o sei lastre di peperino mal tagliate, alte fra i 40 e i 50 centimetri, disposte a modo di camera circolare del diametro di circa centimetri 70. Sopra di siffatte pareti stava, a guisa di comignolo, un grosso masso di peperino di forma conica irregolare e della più rozza fattura. Alcuni sassi informi formavano il pavimento di questo tumulo; entro il quale si conteneva l'*urna a capanna*, colla porta rivolta ad oriente e ripiena delle ossa del defunto bruciate. La capanna poi è di forma ovale, lunga centimetri 30 ed alta 24. Ha il tetto ornato di fregi a graffito, diversi e più rozzi di quelli che si ammirano sulle altre urne cinerarie consimili. Nuovissimo in queste funebri immagini delle prische abitazioni dei Colli Albani è il piccolo portico, sostenuto da quattro colonne, e disposto simmetricamente ai lati della porta per ornare la facciata della capanna, segno non dubbio di un incipiente gusto di decorazione architettonica ».

Pel 1870, fra gli studi e le osservazioni nuove sulla *necropoli albana*, oltre alla scoperta del De Rossi, devo pur ricordare la illustrazione complessiva del-

(1) *L'Opinione*, giornale quotidiano, 12 gennaio 1871.

l'intera necropoli pubblicata dal Lubbock e da me (1) Fu nostra cura di riassumere tutto quanto era stato scritto in proposito dal 1817 al 1868, passare in ordinata rassegna gli avanzi rinvenuti recandone le relative figure, istituire confronti fra le tombe albane e quelle contemporanee osservate in altre provincie d'Italia, notare per ultimo le relazioni fra le *urne a capanna* di quel posto e tutte le altre rinvenute oltr'alpi. E le nostre comparazioni ci condussero a confermare che il cimitero, coperto dalle ultime eruzioni del vulcanismo laziale, rimonta al periodo di transizione fra *l'epoca del bronzo* e la *prima epoca del ferro*.

Colla menzione delle nuove indagini sulla necropoli albana sono pervenuto al termine del compito mio, avendo per tal modo riassunto tuttociò che si fece dai paleoetnologi italiani nel 1870. Mi consentano però i lettori che, gittando ora rapidamente lo sguardo su tanti nostri avanzi preistorici, di epoche diverse, svariati quanto all'arte, e in condizioni notevolmente dissimili di giacitura, io chiuda coll'esporre di nuovo ciò che, non è molto, fui condotto a concludere sulle diverse epoche preistoriche dell'Italia.

Intendo di riferirmi alle ultime parole di una recente mia scrittura, in cui, discutendo il noto soggetto delle *abitazioni lacustri antiche e moderne* (2), dissi che assai verosimilmente la luce della civiltà del periodo lacustre venne recata in Italia da tribù scese dall'Alpi.

« Tale almeno, soggiungeva appresso, è l'opinione cui io di buon grado mi accosto, ogniqualvolta mi faccio a considerare, che se nell'Alta Italia vi hanno palafitte così neolitiche come dell'epoca del bronzo, nelle provincie dell'Emilia se ne incontrano soltanto della seconda età e in numero assai tenue, e nel rimanente del regno mancano affatto. Oltra ciò i monumenti dell'Italia inferiore, che indubbiamente si collegano alle antichità lacustri, sono quelli dissepolti nel territorio

(1) LUBBOCK e PIGORINI. *Notes on Hut-urns and other objects from Marino, near Albano, in the province of Rome, London,* 1869. Estratto dall'*Archaeologia,* Vol. XLII.

(2) *Nuova Antologia*, ecc. Anno V, Vol. XII, fasc. I.

di Albano, riferentisi al periodo di transizione fra l'epoca del bronzo e quella del ferro, senza traccie alcuna di palafitte. Fu dunque probabilmente nell'epoca neolitica che le popolazioni lacustri valicarono le Alpi, e fermarono stanza nel Piemonte, nella Lombardia, nel Veneto. Tragittarono il Po soltanto nell'epoca del bronzo, e occuparono le provincie dell'Emilia lasciandovi molte terremare e poche palafitte; il che s'accorda col fatto che nell'epoca stessa potevasi provvedere alla difesa personale, anche senza dimorare in mezzo all'acqua. Al chiudersi poi di quest'epoca gl'invasori eransi di tanto innoltrati nella Penisola da occupare i Colli Albani, ove costrussero quella famosa necropoli, che dai colli stessi riceve il suo nome.

« Innanzi però al periodo lacustre l'Italia era stata popolata da una razza d'uomini, ch'io dirò *autoctona* fino a che non siasi chiarito d'onde provenne. Quella razza correva già la Penisola nell'epoca geologica passata, popolò le caverne e le somme vette dell'Apennino, vide le correnti diluviali che formarono i depositi quaternari del Tevere, fu contemporanea di animali di specie perduta, e per lungo tempo si mantenne antropofaga. Traccia di essa incontriamo dalle caverne di Mentone e Roccabruna a quelle dei lidi siculi. Sopravvissuta al periodo diluviale, la veggiamo poscia, nelle caverne, giungere al maggior sviluppo dell'epoca neolitica, anteriore al periodo lacustre, come ce ne porgono bella testimonianza le pregevoli scoperte fatte da Carlo Regnoli nelle Alpi Apuane.

« Quei selvaggi Itali primitivi, a parer mio, occupavano l'intero nostro paese allorquando incominciarono le invasioni di tribù straniere, onde furono per tante centinaia di secoli percorse le terre italiane. Dall'Alpi scesero le genti lacustri e, mano mano che progredivano, si avanzarono fino al cuore della Penisola, intanto che i vulcani laziali mandavano gli ultimi ruggiti. Pervenute a quel punto non troviamo che scendessero nelle provincie meridionali. Forse le arrestarono nel lento loro cammino le prime famiglie d'uomini più civili, che per la via di mare cominciavano ad approdare alle spiaggie nostre, e alle quali dobbiamo i primi germi della grandezza italica preromana. Che avvenne degli *autoctoni* nel rimescollo di tante famiglie sopraggiunte da nazioni disparatissime? Nè io nè altri può forse oggi recare una franca risposta, epperò dobbiamo stringerci a far voti perchè le ricerche proseguano coscienziosamente, e a nessuno dispiaccia di sagrificare le proprie convinzioni all'amore di scoprire la verità ».

V. — ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA

DI ADOLFO TARGIONI TOZZETTI

Prof. di Anatomia comparata e di Zoologia
nel R. Museo di Scienze fisiche e naturali di Firenze

I.

Elementi morfologici dell' organismo.

Protoplasma — Cellule.

Ab Jove principium.

La materia vivente, in atto di formare (*forming*), di crescere (*growing*), e di produrre sè stessa (*self-producing*), chiamata diversamente, in istato e in attitudini assai variate, *protoplasma, materia germinale*, *materia vivente*, va distinta con nome nuovo e speciale, *Bioplasma.* — Una massa definita di bioplasma, un corpuscolo bianco del sangue, è un *Bioplasta;* e una cellula epiteliale è una massa di bioplasma circondata da uno strato di materia *formata* non vivente, che fu però prima anch' essa in condizione bioplasmatica. Ogni bioplasta si accresce assorbendo materia che trasforma in quella sua propria, e si moltiplica per divisione.

Il bioplasma, unico e identico nei primordii dello sviluppo, va gradatamente determinandosi quando si compongono gli elementi dei tessuti, e negli elementi medesimi assume specifica qualità: non è atto dopo di questo a riprodursi se non qual' è nel nuovo suo stato, con certi poteri, sotto certe forme, o ad assumere altri stati, altre forme, altri poteri successivamente in un ordine determinato, con che si limita la facoltà de' suoi incrementi comuni, e scema

la sua resistenza alle azioni che ne perturbano la composizione ed il modo di essere.

Si ha il bioplasma con tutte le sue qualità essenziali nelle Amibe, nel mucco, nei primi stadi embrionari delle estremità de' vasi che si formano; sono bioplasti i corpuscoli bianchi del sangue, i quali si moltiplicano ogni volta che il circolo si rallenta, tanto nello stato d' ibernazione degli animali, quanto nello stato d'infiammazione. I prodotti della infiammazione del peritoneo, che vanno da un essudamento per la massima parte riassorbito, e per l'altra costituito da una materia coagulata, che si trasforma in briglie fibrose: a un versamento contenente dei fiocchi, ricchi di particelle di bioplasma, le quali finiscono per raccogliersi qua e là alla superficie della membrana: a un essudamento opaco giallastro, in cui nuotano come dei bioplasti corpuscoli purulenti; esemplificano in un caso solo le diverse fasi per cui può passare la moltiplicazione e determinazione del bioplasma nel processo di malattia. Ma poi questo pus ha qualità virulente; esse non sono dovute nè a germi vegetabili, nè a un'alterazione post-mortem, ma sono in lui, e dipendono da minute particelle sue rapidamente moltiplicate nella linfa e quindi nel sangue, dell'organismo in cui vanno introdotte allorchè il pus sia inoculato; tali elementi partono in origine dal corpuscolo bianco del sangue, ma si riproducono e moltiplicano degenerati. Gli incrementi del bioplasma, sono tenuti in certo ordine nello stato di salute, eccedono nello stato di malattia, dove eccedente sia la materia che serve ad alimentarli; così nell'epitelio in caso d'infiammazione la rapidità delle formazioni non dà tempo al comporsi degli strati solidi; nella infiammazione ancora i corpuscoli bianchi si accumulano, si dividono minutamente e si moltiplicano; minuti e divisi all'infinito escono dai vasi, e, date circostanze opportune, prendono forma di corpuscoli di pus, lo che non vuol dire, come Conheim ha asserito, che i corpuscoli purulenti sieno gli stessi leucociti passati fuora dalla parete vascolare (1).

(1) I fatti allegati da Conheim, e le sue deduzioni sull'uscita dai vasi e l'emigrazione dei corpuscoli bianchi del sangue tro-

Sotto altre condizioni, i prodotti di questa divisione e moltiplicazione, divenuti a lor volta atti a vivere e moltiplicare e operare diversamente, mentre son tratti via dal corso della circolazione, divengono principio di malattia speciale, ma dal primo all'ultimo e più virulento, tutti derivano in origine dalla materia vivente secondo salute.

Così potrebbe riassumersi una dottrina che Lionello Beale espone nel giornale inglese di microscopia (*Quarterly Rewiew of microsc. Science*), e sulla quale promette la seconda parte di un'opera, che forse sarà uscita fuori a quest'ora.

Se la teoria di Beale non si accorda troppo con altre idee sulla natura e generazione dei principii morbosi, un altra del dott. I. George contrasta con esse anco di più.

Questi considera i principii virulenti come prodotti della secrezione dei nuclei o bioplasti di Beale, muovendo da una idea sulla natura e sulla funzione delle cellule, che non si può a meno di non esporre la prima ed in questo luogo.

vano dei contradditori, e ad uno ad uno, nessuno eccettuato sono contrastati, con osservazioni che hanno carattere di grande regolarità, anco ultimamente da Feeltz (V. Robin. *Journal d'anat. et de physiol*, p. 33). Alcuno dei nostri osservatori si è impegnato a seguire Conheim, e delle sue osservazioni si è pur dato conto in questo *Annuario*: non sarebbe bene per esso rifare la strada, ripigliare il lavoro, e correggerlo se vi sia d'uopo?

Sulla generazione dei corpuscoli del pus, qui considerata in quanto sia fatto generale di istogenia, si hanno pur altre idee. Da una nota di Feeltz inserita nei *Comptes-Rendus* si vede come egli ritenga che i corpuscoli in questione sieno generati a spese del protoplasma o del contenuto dei leucociti del sangue, la cui nutrizione è turbata dalla infiammazione, e non è alieno da consentire chè il contenuto dei corpuscoli stessi fatti ipertrofici, diventando libero per una causa qualunque assuma delle forme determinate.

Secondo Picot invece i corpuscoli purulenti si generano di nuovo nella infiammazione, e non provengono nè da proliferazione di corpuscoli congiuntivi come vorrebbe Wirchow, nè da passaggio di leucociti a traverso dei vasi, che non è se non *une erreur d'interprétation*, nè da altro elemento aantomico anteriore, come vorrebbe Robin.

La cellula è « unità istologica composta di nucleo e di plasma ». I nuclei hanno caratteri comuni colla materia germinale (bioplasma Beale), e sparsi prima in essa, si determinano raccogliendo intorno a sè un'altra parte della stessa materia che costituisce la cellula.

Funzione della cellula è la secrezione, che esercitata dentro al nucleo è secrezione *intranucleare*, esercitata fuori del nucleo è secrezione *adnucleare* o *estranucleare*.

La secrezione intranucleare è l'assimilazione, e porta all'effetto dell'accrescimento e della moltiplicazione dei nuclei, i quali per secrezione adnucleare danno origine ai materiali secreti ed escreti, o a quelli che le cellule circoscrivono e includono. La meteria sarcodica della fibra muscolare, contenuta nella guaina, è un prodotto di secrezione, come il grasso accumulato nelle cellule adipose; e la produzione del plasma o della fibrina è una secrezione di cui sono attori i nuclei, o i corpuscoli della linfa, secondo la loro natura e secondo il mezzo normale in cui conducono la vita.

Nello stato di malattia muta o questo mezzo o la condizione propria dei nuclei, e le loro secrezioni mutate di conseguenza divengono i principii delle infezioni. In uno stato o nell'altro le secrezioni passano nel sangue, e vanno a comporre il mezzo in cui gli elementi dell'organismo di qualunque ordine poi vivono, e da cui attingono i materiali del nutrimento, sicchè ciascuno di necessità viene a parte dei prodotti degli altri, e a rilevare le qualità proprie da loro; dalla qual condizione l'Autore, parlando dell'uovo e degli spermatozoi, viene a ripetere i fatti della eredità e preferisce questa via all'altra che conduce verso la pangenesi Darwiniana (1).

(1) Si connettono meno inopportunamente forse qui che altrove certe osservazioni di Fritz Ratzel di Virzburgo per dimostrare come nella formazione dell'embrione del lombrico si ha moltiplicazione di cellule per gemmazione di nuclei, processo di formazione elementare il quale era fin qui ammesso soltanto per certi tessuti anormali secondo Koelliker e Wirchow.

Seguendo Robin si vedrebbe tornare in altra forma, forse men recisamente, la medesima idea. L'eredità dipende dal potere pel quale gli elementi anatomici generano elementi simili a loro, o determinano nelle vicinanze generazioni della medesima specie, e per rendersi conto di questo potere è d'uopo aver presente che le sostanze organiche coagulabili (si traduce a parola) hanno la proprietà di trasmettere per semplice contatto con sostanze di un' altra specie, lo stato molecolare particolare, che qualche circostanza esterna ha prodotto in loro.

È nella mente di Robin, non senza appoggiarsi sui fatti della evoluzione embrionale, che il primo elemento dell'embrione non includa, neanco in potenza, l'organismo futuro (concetto antico di Bonnet), ma solamente sia condizione per l'avvenimento delle mutazioni in certo modo *gerarchiche*, di cui egli medesimo diventa oggetto immediato, come ciascuna di queste è cagione delle altre che avvengono, pur gerarchicamente di poi, e per le quali grado a grado l'organismo si definisce com'è ne' suoi elementi, e nel suo complesso. Ma pel principio enunciato sopra e per questo, l'elemento femminile della generazione e l'elemento maschile, venuti dal seno dei rispettivi parenti, e commisti nella fecondazione, portano nel prodotto della miscela le qualità ricevute, le quali non possono rimanere senza effetto sui prodotti delle evoluzioni ulteriori, e così si ha quella che lo stesso autore designa per *eredità originale* o *d'incarnazione* (*Journ. de l'Anat. et de la Phys.*).

Da indagini ed esperienze sulla evoluzione embrionaria delle Sifonofore, e di cui diremo più tardi i particolari, Haeckel desume che in origine tutte le cellule dell' uovo hanno una assoluta identità di poteri, ma che poi tanto l' *equilibramento diretto* (direct equilibration), che è l'accomodamento dell'organismo alle azioni esterne, quanto l'*equilibramento indiretto*, che è la selezione, divengono causa di specifiche determinazioni di qualità e di poteri, e all'ultimo riescon fattori di *specie*.

A questo punto ci pare di riferire quanto espongono *sulla produzione delle Amibe* i signori Balsamo

Crivelli e Maggi dell'Istituto lombardo. Dopo un assai lungo riassunto storico delle idee intorno alle Amibe, da Roesel che le vide il primo, fino a Robin che negò loro l'autonomia di animali, e le credè parti staccate dall'otricolo azotato di elementi anatomici delle piante, in condizioni accidentali, a Pilk, Graeff, Balbiani', che avendole in tutt'altro concetto assegnano i modi della loro riproduzione: i nostri osservatori ricordano che Dujardin annunciò di avere per gran soggetto da meditare « l' apparizione così pronta e *come spontanea* delle Amibe in una quantità di diverse infusioni »; e ripresi esami ed esperienze fatte, alcune nel 1867 e altre nel 1868, essi ebbero con lunga fatica lavorato tutto l' anno passato, per venire a concludere che le Amibe emanano spontanee dalle forme *mieliniche,* ottenute dalla *mielina* con addizione del liquore ammoniacale di Gerlache, quindi dall'albume d'uovo, che contiene naturalmente mielina e composti azotati, misto con acqua pura o con acqua fenicata, in vasi piccoli o in vasi grandi, nelle quattro stagioni dell' anno, a diversa temperatura, sebbene la temperatura non inferiore a 18° l'estate, i vasi grandi, e la miscela fatta con 2 parti di albume per 1 di acqua stillata sieno le più favorevoli condizioni (1).

Gli autori hanno cura di descrivere i diversi mutamenti per cui, secondo essi, dalla miscela dell' albume e dall'acqua si separa la mielina, e poi di aggiungere alla descrizione il disegno degli stati pei quali passa la mielina e prende forma determinata anulare a doppio contorno, senza nucleo prima, con nucleo poi; non granulata in origine, granulata dopo che il nucleo è formato; quindi con un contorno solo invece che con due; aumentata di pseudopodii e movibile, talchè si trova in forma e stato di *Amaeba* alla fine.

(1) Il signor De Giovanni ha veduto che i corpuscoli amiboidi della linfa e del siero trattati con acido acetico debole, o lasciati a sè esalano mielina, la quale prende forme anulari a doppio contorno staccandosi dai globuli stessi, e altrettanto avviene coi leucociti del sangue ed anco, sebbene più di rado si osservi, coi globuli rossi. (*Rendic. Ist. Lomb.*, p. 565, 608). Una nota del signor Fumagalli insiste specialmente su quest'ultimo punto.

I nostri sperimentatori poi facendo propriamente come colui

> Che campato dal pelago alla riva
> Si volge al luogo periglioso e guata

si volgono indietro anch' essi, e si pongono alcune questioni come quella, a modo di esempio, se per caso le Amibe potessero essere state nella materia o nell'aria sottoposte alla prova, e si rassicurano perchè nessuno nè eterogenista, nè panspermista ve le ha mai vedute: e l'altra se le amibe non si riproducano per *termogenesi* (?) e rispondono altrettanto bene che questo fu l'unico modo di riproduzione finora veduto, e veduto da molti. In ultimo poi vien loro lo scrupolo che pure alcuno possa permettersi di concedere alle amibe dei germi sparsi per l' aria, ma gli audaci si riducono all' ordine con una buona intimazione a dimostrare i germi supposti, o più chiaramente *a fargli vedere col microscopio;* e se altri pensasse poi che le Amibe non fossero che protoplasma, gli autori stessi di questo anco si accontenterebbero, e col grido di Archimede sulle labbra eccoli a dire « noi avremmo in allora solo scoperto il modo di formazione del protoplasma amibico dalla sostanza organica, o più precisamente, dall'albume dell'uovo di pollo (1) ».

(1) Ecco: noi ci immaginiamo, sia pure per un momento, di essere fra coloro ai quali le esperienze dei signori Maggi e Crivelli dovrebbero torre un gran dubbio, e quello appunto che o il protoplasma o le amibe sieno capaci di riprodursi per delle parti di loro medesimi (germi o no poco importa), o invisibili o piuttosto finora non conosciute tanto, da poterle distinguere cogli esami diretti. È chiaro che con questo dubbio non ci verrà mai per la mente di pigliare il microscopio e guardare quello appunto che abbiam fisso nel capo di non esser buoni a vedere. O noi la sbagliamo all' ingrosso o l' obbligo di persuaderci che quei benedetti germi non esistono nè punto nè poco, e non intervengono nell'esperimento, tocca agli sperimentatori, che si prendono l' incarico di edificare l' animo nostro, e gli esperimenti loro non avranno valore di convinzione finchè a questo punto non sieno venuti.

Poche parole ora in risposta ad una nota che ai signori Maggi e Crivelli sopra lodati, è piaciuto di mettere nei Ren-

Più positive, e sempre in quanto si rivolgono sulla questione dell'origine delle forme organizzate generalmente considerate opportune qui, ci sembrano quest'altre esperienze dei signori Maggi e Cantoni, e di nuovo non per le conclusioni a cui vengono, secondo noi, un poco in fretta, ma per i fatti che esse mettono in vista. Una soluzione di torlo d'uovo nell'acqua salata, scaldata in pallone chiuso a + 150° rimane infeconda, se sia tenuta alla temperatura ordinaria; lascia germogliare per gli esperimentatori, *genera* addirittura delle muffe ch'essi credono di riportare al genere *Gonatosporium* di Corda, quando sia tenuta a temperatura di + 45° a + 50° C.

Ecco un punto di fatto che non dubitiamo di accettare, ed eccone alcuni altri che tendono pur essi a definire l'effetto di certe determinate condizioni su germi di certi organismi.

Ci pare infatti opportuno di riferire le conclusioni che il signor Melsens, trae da una serie di osserva-

diconti di un celebre istituto italiano, vol. 3, p. 370, sul conto di un nostro articolo dell'*Annuario* 1869, p. 381, dove si dà notizie di altri loro lavori dell'anno stesso.

Quel che apprendiamo di meglio dalla nota medesima è che ormai abbiamo un nome, il quale, con quello di *Rivista* per la comune origine, tenterà qualche maglia slargata dal famoso frullone, e crescerà il fiore che di sotto si coglie.

Pel resto, guardando bene, noi crediamo di avere il diritto di accettare o no una opinione, secondo che ella ci sembri più o men dimostrata, di opporre fatti a fatti, e di portare la critica sulla posizione logica dei dati di una esperienza anco senza ripeterla; di formulare le nostre idee a modo nostro, nè ci crediamo tanto nuovi agli studi, ed allo scrivere publicamente da dovere per l'appunto andare alla scuola dei nostri onorevoli contradditori, e imparare da loro quel che debba fare il *Rivistaio*, quel che debba fare il critico, quali argomenti sieno di buona lega per le scienze naturali e quali no. Anzi diremo loro che rileggendo bene quel che gli ha fatti divampare di tanto sdegno, non abbiamo trovato sillaba da mutare, e che in verità il loro risentimento ci è parso tanto fuor di misura, come fuor di ragione, e da non essere ispirato se non che da un accesso di intolleranza, malattia che certe costituzioni epidemiche favoriscono di tempo in tempo, e di cui forse soffriamo sempre, e senza saperlo, un po' tutti.

zioni e di esperienze sul lievito di birra, il quale si conserva vivo e capace di agire ancorchè sottoposto a forse 100° di freddo in un miscuglio di etere e acido carbonico solidificato messi nel vuoto: a una pressione che fa crepar vasi capaci di resistere ad 8000 atmosfere, ma perde la sua attività se sia premuto a 25 atmosfere, scaldato a 70° o 75°, e mentre può eccitare ancora la fermentazione alla temperatura del ghiaccio che fonde, non la eccita o non la mantiene a temperatura superiore ai 40° o 45°.

Tyson di Filadelfia stringe uno studio istorico sulle dottrine delle cellule nelle seguenti proposizioni:

1.° La cellula è l'ultimo elemento morfologico dei tessuti delle piante e degli animali; 2.° raramente vescicolare, essa è più spesso omogenea nella sua spessezza; 3.° essa è composta di materia germinale od inclusa (nucleo, endoplasto, e sarcode), e di materia non germinale periferica (parete cellulare, e sostanza intercellulare); 4.° la materia germinale assume uno stato morfologico e costituisce il nucleo delle cellule nucleate, o non lo assume ed il nucleo manca, come nelle *Amaeba,* nel *Protogenes primordialis* di Haeckel, nelle monadi non nucleate di Cienckowsky, nelle foglie degli *Sphagnum,* degli *Hydrodictyon, Vaucheria, Caulerpa,* ecc., e nelle Felci in germogliamento; 5.° il nucleolo dove esiste è materia germinale nell'ultimo e più giovane stato. Come il nucleolo non genera il nucleo, il nucleo non è il generatore della cellula, e bisogna invertire anzi la progressione già ammessa dal primo al secondo, e a quest'ultima, poichè la parete cellulare è la parte più vecchia, il nucleo viene dopo di essa, il nucleolo poi dopo al nucleo; 7.° la materia della parete cellulare può essere chimicamente diversa dalla materia germinale o protoplasma in essa trasformato, o può essere una semplice condensazione di quella; 8.° i nuclei liberi e i granuli di cui parlano spesso i patologi, sono masse di materia germinale, che potranno a certe condizioni diventar delle cellule. Di questi però alcuni che hanno la natura di materia germinale sono veramente *istogenici;* altri poi sono detriti di tessuti e sono semplicemente *istolitici.* Nè i nuclei, nè i gra-

nuli istogenici si generano mai da per sè, ma sempre da materia germinale di già esistente.

Allargando i propositi sulla motilità, sull'attitudine alle trasmigrazioni, sulle vicende finali delle cellule il signor E. Ray Lankester, ricordate le prime osservazioni di Walker, quelle recenti di Saviotti sul passaggio di cellule pigmentarie nei vasi capillari delle rane, e altre, riferisce a movimento progressivo di certi elementi istologici, la penetrazione degli spermatozoi nell'uovo, le trasmigrazioni di molti parassiti, Gregarine, Sarcocisti, Trichine, Batterii, ecc.

Ma altri esempi di elementi mobili trova nei corpuscoli del liquido previscerale degli anellidi, dei lumbricini, degli irudinei, la più gran parte dei quali considera come cellule distaccate dallo strato che circonda il tubo intestinale, o dall'endotelio che riveste di dentro lo strato muscolare, non che qualche volta dagli stessi fasci muscolari; parte poi dei corpuscoli previscerali è dovuta agli stessi organi riproduttori, i quali formando uova e cellule spermatogene molto più del bisogno, certe vanno sottoposte a degenerazione, e deformate e alterate cadono nella cavità.

L'Autore è portato a credere che questi elementi, inutili ormai alla funzione speciale cui erano destinati da prima, venendo nel liquido previscerale, a poco a poco sieno riassorbiti come materiali di nutrizione; e presi certi punti di omologia, viene a credere che della stessa sorte sieno passivi i corpuscoli del sangue aderenti nella milza o altrove negli animali superiori. Che se questo non è, ed i corpuscoli trasportati nel fluido previscerale degli animali dapprima nominati hanno qualche propria e nuova funzione, egli crede che questa debba aver riscontro con l'altra che i corpuscoli emigranti nei vertebrati, per avventura son chiamati a compire.

II.

Protozoi.

1. *Infusori.* — La *Mielina* dei signori Maggi e Crivelli ha dei rivali nei *Microzimi* del signor Bechamp,

il quale conclude un suo lavoro affermando che i globuli del sangue sono aggregati di questi organismi, i quali possono operare a modo di fermenti, e possono formarsi in coroncine, in Batterii e in Batteridii, o dare origine a corpi simili ai leucociti o alle cellule, l'attività dei quali spiegata per quella dei microzimi di cui son composti, riducono la respirazione una vera e propria fermentazione. La importanza dei Microzimi, non che momentanea e limitata all'angusta sfera o di un globulo di sangue o di un organismo, cui dettano essi la legge dell'essere e dell'operare, non ha confine nè di tempo nè di spazio, e sciolti oggi dai viventi che già furono, trovansi dove meno si crederebbe, nelle rocce di qualunque formazione geologica, avendo provato che la creta e i calcarei di varie epoche, digeriti coll'amido in un mezzo neutro, attaccano quello e lo sciolgono, la qual cosa non è spiegabile se non che per causa di uno zimose, che sia appunto il prodotto di un microzima, che non può essere se non che una parte di un preesistente organismo, e la cui vita conservata a traverso i secoli e i cataclismi torna ad agire.

A fronte di queste vedute parranno appena da considerare quelle di Carpenter, di Wywille Thompson, che in sostanza si accordano nel considerare quelle forme elementarissime, di cui pure fu detto altre volte, le Coccoliti, le Coccosfere, i Batibii dell'Ooze oceanico, come masse di protoplasma piuttostochè come organismi più definiti, e a ripetere il protoplasma medesimo da altri molto elementari, fra cui le spugne, le foraminifere, i radiolarii. Queste idee poi son per trovare appoggio di fatto, non di supposti, in una osservazione di Haeckel, il quale in forma di Coccosfere, e reticoli plasmatici di Batibio avrebbe veduto un nuovo Rizopode da lui scoperto alle Canarie, e annunziato col nome di *Myxobrachia*.

E venuti infine a più accostevole terreno dall'Haeckel pure si ha la storia di un altro Monero, in una parte del quale un movimento ciliare fa luogo ad un movimento ameboide poichè esso perde gli organi che servivano al primo, con evidente regresso.

Edoardo Van Beneden chiarirebbe la genesi delle

Gregarine mostrando che le pseudonavicelle, danno origine ciascuna ad un corpo protoplasmatico, dal quale partono lunghi processi, uno dei quali simile all'appendice della *Noctiluca,* è mobile l'altro senza movimento. L'ultimo solo cresce, si separa dalla massa, e diventa una Gregarina adulta, nella quale poi le navicelle si generano pel modo più noto. L'Autore ravvicina questo processo a quello della metagenesi degli echinodermi, nei quali pure l'embrione definitivo si forma da una parte di quello primario, e da esso in ultimo si separa. Van Beneden ha poi tenuto dietro alla divisione in due camere che è propria della gregarina da esso studiata, e la specie medesima a due cavità, viene così aggiunta a quelle monocistiche, date altre volte da Lieberkuhn.

E. Ray Lankester richiama l'attenzione sopra certe forme ciliate parassitarie nel tubo intestinale di diversi anellidi e lumbricini, che già da molti sono stati indicati col nome di *Opaline,* e colle quali altri ha confuso una forma diversa dell'intestino retto delle Rane, (*Bursaria ranarum*) e altri ha fatto un preteso stato di evoluzione di qualche specie di verme; e la conclusione alla quale viene è che tali forme sono veri infusorii. Invece nega ogni carattere e qualità di organismo autonomo ad altre che Claparède ha recate innanzi col nome di *Pachydermon,* soliti a trovarsi nei serbatoi spermatici degli Oligocheti, e a queste forme attribuisce invece qualità di collezioni di spermatozoi o spermatofori. Un altro parassita di un verme (*Borlasia*) prossimo alla *Opalina proligera* Claparede, è descritto dal signor M. Intosch di Edimburgo.

L'Archer descrive poi un nuovo infusorio (*Coenomorpha medusula*) la cui forma assimmetrica ricorda, come il nome è per avvertire, quella appunto di una medusa.

Il signor Bordone annunzia un organismo monadiforme trovato nell'intestino dei bachi da seta, massimamente di quelli piccoli, e che tardano molto ad andare al bosco. Dumas reclama in favore di Pasteur; ma in proposito crediamo che qualcuno dei nostri potrebbe pure metter fuori delle pretese ragionevoli di priorità.

2. *Rizopodi.* — Da Archer si ha un nuovo rizopode di acqua dolce, il quale composto di una massa centrale di processi, (spindles), e di tracce filamentose, andrebbe presso le *Labryintulea* di Cienkowski, le quali sono esclusivamente marine; dallo stesso poi, cui niuno può contendere perseveranza rimeritata da fortuna nello studio di questo gruppo di forme, con molte e pregevoli osservazioni, dove pure fan capo altre di Grenacher rispetto a una specie di *Acanthocistis* (A. viridis), si ha un tentativo di classificazione da presentare così:

Due regioni sarcodiche — strato esterno con spicule 1/300 di poll.
Raphydiophrys Arch.
— strato esterno di struttura globulare 1/800 di poll.
Pompholyxophrys Arch.
— strato esterno omogeneo
Heterophrys Arch.
Strato esterno ialino poroso siliceo
Astrodisculus Greef.

Sarcode in una sola massa — con una struttura pseudo cellulare
Cystophrys Arch.
— involuto da uno strato siliceo fenestrato
Clathrulina Cienk.
— pseudopodii emessi da una sola parte
Pleurophrys Clep.
— da due parti opposte
Amphitrema Arch.
— di due specie; retrattili e permanenti
Diaphorodon Arch.

3. *Spugne.* — Negli ultimi due anni le spedizioni per esplorare le grandi profondità del mare fatte sulle coste dell'Inghilterra e dell'America, coll'aiuto dei respettivi ammiragliati hanno recato un inatteso e poco sperato incremento al tesoro della zoologia, men-

tre correggendole, hanno poi aumentato assai le nostre idee sulle condizioni generali della vita, e sulla distribuzione dei viventi.

Senza coteste spedizioni, però si doveva già ai pescatori delle coste di Portogallo, qualche prodotto dei fondi del mare fino a 3 o 400 piedi, e fra questi la bella e singolarissima spugna la *Hyalonema mirabilis*, contro ogni aspettativa, e ormai fuor di ogni dubbio di eventuale trasporto. Ora la stessa forma si è trovata sulle coste d'Inghilterra, e d'Irlanda.

La struttura di questa produzione è studiata dal signo Perceval Wright, il quale recatosi espressamente a Lisbona presso il prof. Bocage, potè avere i materiali opportuni. Esso vi dimostra sarcode e spicule proprie, e osculi od aperture particolari, e conferma il giudizio altre volte dato sul parassitismo della *Palithoa*, corallario che quasi sempre vi è associato. Lo stesso Autore descrive una specie nuova (*Aphrocallistes Bocagei*) anch'essa del Portogallo, e anco questa ritrovata nei mari d'Irlanda e d'America a grandi profondità.

Nuovo genere finalmente e nuova specie costituisce il signor Wright con un'altra forma di spugne, pescata da Wallich a 1913 piedi nel 1869, poi da Wywille Thompson, del gruppo delle corticate di Schmidt, e che egli descrive riunendo nel suo nome quelli dei due scopritori, *Wywillethomsonia Wallichii*. Se qualcuno volesse ripetere su queste voci, guardi prima alle buone intenzioni. (*M. Jour.*, p. 2.)

Un'altra spugna col nome di *Tethyopsis columnifer* è descritta da C. Stewart; essa proviene dalla collezione di Cuming e probabilmente dalle Filippine. Non vi si scorgono nè pori nè osculi, forse perchè chiusi dalla contrazione, ed è particolare per una membrana dermica molto distinta dalla parte centrale.

III.

Celenterati.

La comune natura delle spugne e dei Celenterati indicata da Leuckart, ammessa da Haeckel, ha ora

una dimostrazione di più in una idra particolare del mar Nero (*Protohydra Leuckartii*) scoperta da Greef, e che trovata sempre agama e soltanto come le sue congeneri nello stato polipiforme, somiglia la stessa Idra di acqua dolce, con questo però che più semplice non ha tentacoli.

È naturale che la scoperta appaghi molto quei che proseguono sotto la bandiera delle successioni progressive, le relazioni delle forme, ma Darwiniani più o meno, o anche punto che si voglia essere, l'importante è di non porre la formula invece dei fatti e di non chiuder gli occhi a quel che i fatti stessi dimostrano per sola avversione alla prima. Così innanzi di Darwin, senza Darwin, questi rapporti dei Celenterei colle spugne si erano riconosciuti, ma la protoidra gli mette più chiaramente in vista, e tanto meglio così.

Dove non pare che però si convenga, è nel riconoscere ancora uno stipite comune per le Spugne, per i Polipi idroidi e per i Coralli, i quali ritengono sempre qualche cosa di proprio e particolare.

Conviene qui di produrre una osservazione pubblicata da Pagenstecher l'anno decorso, e che riguarda non propriamente la formazione dell'embrione, ma le condizioni di uno stato giovanile o larvale di una Sifonofora. La forma di Pagenstecher in sostanza era come una sfera cava, mancante di un segmento, e all'interno della quale aderiva per apparecchio quasi placentiforme, un peduncolo, che tosto si divideva in due rami. Uno più corto tubulare andava presto rigonfiato in una massa cellulosa e lobata, un altro più lungo e più complicato, portava lateralmente, in assai buon ordine, delle gemme; e queste a mano a mano più lontane dall'origine del peduncolo o sostegno comune, prendevano forme più decise di polipi nutritori, con nematocisti, ecc. L'autore non vide, nè l'esito finale di questa forma, nè seppe da quale altra venisse, e solo si assicurò ch'essa non era da assimilare con veruna di quelle descritte e identificate da Kolliker, Gegenbaur, Vogt, Leuckart, Keferstein, Ehlers, Huxley, Agassiz, i cui nomi si mettono innanzi per ricordare coloro, che con diverso successo, in diverse forme, a diverso punto di vista, si sono

occupati dello sviluppo delle Sifonofore nel tempo passato.

Questa fu osservata a Mentone, del mare del quale l'Autore compiacentemente descrive le varie ricchezze, variamente abbondanti secondo le correnti.

Il professore Spagnolini aggiunge ai Beroidi da lui trovati e indicati nel golfo di Napoli l'*Alcinoe norwegica* Lesson (*Mnemia norwegica* Sars, *Bolina hibernica* Patterson), probabilmente rappresentata in una figura senza descrizione da Delle Chiaje, sotto il nome *Alcinoe grumus,* assai particolare per la stazione, poichè mentre par nostra, è specie dei mari della Norvegia e d'Irlanda.

La osservazione del professore Spagnolini è la prima che prendiamo da un nuovo organo della stampa scientifica, il quale, sotto il modesto nome di *Bullettino dell'Associazione dei naturalisti e dei medici*, raccoglie nella collaborazione quanto Napoli ha di più distinto e notevole, fra i non pochi e valenti cultori dei nostri studi. Questa è la prima, ma non sarà l'ultima contribuzione che sopra di esso leveremo.

Haeckel poi, oltre ad avere arricchito la scienza con un nuovo genere di Sifonofore *(Crystallodes)* ha di più e meglio messo avanti una serie di osservazioni sullo sviluppo individuale e la embriogenia di queste forme, e di altre referite ai generi *Physophora*, e *Anthorybia,* e l'opera sua premiata dalla Società delle arti di Utrecht, è stata con gran perfezione di tavole dalla Società medesima pubblicata.

Il vitello nell'uovo al solito si divide, e ogni cellula acquista movimento ameboide, e processi amebiformi (*pseudopodii*), che divengono ciglia vibratili con notevolissima modificazione inversa all'altra di cui abbiamo reso conto poco prima in un Radiolario. Nelle Sifonofore l'embrione è oloblastico, meroblastico nei Cristalloidi. Sperimentando, l'Haeckel ha visto che l'uovo dopo la scissione del torlo, può esser diviso in più parti, ciascuna delle quali procede nello sviluppo da sè in una certa relazione coll'importanza della massa di cui si compone. La luce, le ineguaglianze del vaso, altre cause esteriori possono modificare d'altronde l'andamento dello sviluppo, dare origine a delle forme modificate.

Da questi due punti principalmente pare voglia dedursi che in origine tutte le cellule dell'uovo identiche nella loro natura, che poi tanto l'equilibramento diretto *(direct equilibration)* che ha luogo quando l'organismo cede alle azioni esterne e si conformi ai loro impulsi, quanto l'equilibramento indiretto o la selezione sieno come si è già detto fattori di specie. D'altra parte poi si osserva ancora che in talune di queste forme embrionali si ha traccia di un canale assile, il quale rappresenterebbe in questa parte un polipo idroide primitivo, e che così la forma idroide, entrerebbe nel giro delle evoluzioni delle sisonofore ancora. Sarebbe troppo ardito di giudicare da questi cenni, i soli d'altronde che ci dieno idea per ora del lavoro di Haeckel, la legittimità delle deduzioni da un punto di vista meramente Darwiniano; prescindendo però da ogni considerazione, di questa natura fatti di un valore per lo meno equivalente a quelli che ora si recano avanti per dimostrare la arrendevolezza dei germi, e se si vuole degli elementi loro alle azioni esterne, nella scienza assai ve ne sono, specialmente quando si abbia mente a quelli offerti dalla evoluzione embrionale dei pesci; e quanto a deformazioni di embrioni negli uccelli dovute poi a cause anco più speciali, e determinate, ci è grato ricordare le esperienze dell'egregio Lombardini, fatte conoscere in uno dei precedenti *Annuarii.*

Intanto sulla via dei fatti, seguitando l'Haekel, egli avverte che gli elementi della colonia si generano per gemme dallo stomaco del polipo primitivo, e che i nematofori della larva appartengono ad un tipo diverso da quello dei loro corrispondenti nell'adulto; fatto cui non mancano gli equivalenti per altri organi anche più complessi, che la larva ha in un modo e in un modo differente gli animali maturi.

Dai signori Pouchet e Myevre si ha uno studio assai diligente sulla anatomia e struttura dell'*Alcyonium digitatum* tanto per lo Zoantodema o polipaio, quanto pei polipi, e da questo resulta che tutti gli elementi più definiti nell'uno o negli altri sono contenuti da una *sostanza fondamentale* anista, che però accenna più o meno ad una struttura fibroide, che questi

elementi poi sono una sostanza granulosa particolare, due modi di epitelio, dei muscoli a fibre assai definite e ordinate, molto simili a quelle dei Nemertini: dei nematocisti, degli organi speciali dell'epitelio esterno detti *uncini* dalla forma che hanno, e delle spicule calcaree, nelle quali la materia terrosa è combinata molecolarmente colla materia animale. Di nervi non si trovano segni abbastanza sicuri. Le osservazioni a confronto con quelle riferite da Koelliker nelle sue *Icones anatomicae* non sempre concordano con quelle dei nuovi osservatori massimamente quanto alla relativa disposizione dei sali terrosi e della sostanza organica nelle spicule, alle grandi lacune che come prolungamenti della cavità stessa del polipo, percorrono il polipaio secondo la lunghezza (canales nutrititii maiores, Koll.), e ad altri sottilissimi canali fra loro anastomizzati (canales nutrititii minores, Koell.), ed ai muscoli, alle loro disposizioni, circa le quali il dissenso conduce gli autori a molti minuti e particolari designazioni. (Robin, *Journ.*, p. 285).

Quelle granulazioni o papille che si trovano poi o sulla rachide delle *Pennatula,* o sulle pinnule degli *Pteroides,* la cui presenza aveva fissato già l'attenzione di Cavolini, di Delle Chiaie, di Verill, e che da quest'ultimo, come più tardi e meglio da Koelliker furono designati quali polipi rudimentarii, sono per altra via come tali appunto stati dimostrati ora dal nostro Panceri; il quale ne ha trovati taluni per insolito modo condotti alla forma di quelli delle stesse pinnule laterali, in un individuo di *Pennatula phosphorea.* E sulla *Pennatula* siam poi lieti di potere prenunziare altro lavoro dell'egregio amico e collega nostro, pel quale sarà fatta un po' di luce nella luce medesima, che questi animali emanano all'oscurità, e della quale gli stessi polipi rudimentarii di sopra indicati sono coi polipi perfetti i generatori. *(An. delle Soc. di Napoli, Bull. ass. natural.).*

IV.

Echinodermi.

Sugli Echinodermi abbiamo una notizia sommaria degli studi di Agassiz, sopra una serie molto numerosa di Echinidi in istato giovanile, raccolta durante la spedizione americana d' investigazione pel fondo del mare, dal conte di Pourtalé. Noi non ci attenteremo di dare anco più sommariamente i particolari, ma basti l'avvertire che, secondo l' Autore, senza il larghissimo materiale di cui egli dispone, non sarebbe stato possibile di venire a capo di nulla, poichè le mutazioni che ogni specie subisce dopo che l' embrione definitivo si è pure costituito, son tali e sì gravi che spesso una di queste va ad assumere le forme, non che di un' altra dello stesso genere, quelle di specie di generi differenti, appartenenti anco a diverse famiglie. Ora non è difficile di comprendere che dei nuovi studii illuminati da questi criterii debbano portare delle notevolissime variazioni nella definizione pratica delle specie e nella loro classificazione. (*Arch.* 127).

Sotto il nome di *Astericus Panceri* il signor F. Gasco pubblica una nuova specie di Asteride del Golfo di Napoli, sulla quale ha studiato le macchie oculari alla estremità degli ambulacri, e gli orifizi sessuali nell'apice degli spazi interambulacrali sul ventre (*Bull. ass. nat.*, p. 86).

V.

Vermi.

La divisione dei vermi, per la moltiplicità delle forme che include, per la varietà delle costruzioni, per le vicende singolari cui è subordinata in molti casi la moltiplicazione e la vita, per le relazioni diverse e diversamente intese a cui tendono i suoi componenti è soggetto sempre più importante di indagini e di speculazioni. Non abbiamo da registrare nuove

forme, indicate dagli osservatori, ma in largo compenso abbiamo degli studi importanti sulla generazione e sulla struttura.

Il *Nematobothrium filarina,* parassita della *Sciaena aquila,* lungo, sottile nematiforme, pieno di uova tanto minute che, conti fatti, circa 7 milioni ne stanno in un decimetro della sua lunghezza, inguainato in una propria guaina, con essa avvolto e contorto, forma nelle carni dell'ospite suo delle masse, che variano per volume da quello di una noce a quel di un arancia. Strano in tutto, malgrado le apparenze nematoidee, Van Beneden, che lo descrisse pel primo dodici anni addietro, lo ripose fra i Trematodi, lasciando al tempo di confermare o emendare il giudizio. Ora questo è largamente comprovato dal signor E. Van Beneden, giovane e valentissimo imitatore del padre illustre, dietro studii fatti sull' Embrione, il quale, mentre si discosta da tutti quelli dei nematodi, si accosta a quello dei Cestodi per una corona di uncini, disposti però in modo proprio e speciale, e finalmente pe' suoi rapporti coll' embrione del *Distoma tereticolle* viene a trovare suo veramente il posto fra quelli appunto dei Trematodi, ai quali d' altronde l'animale maturo si palesa vicino per le analogie che guidarono già l'opinione del suo primo discopritore.

Facendo poi entrare in campo i confronti dei diversi stati dell' Embrione dei Botriocefali, dei Tenioidi, e dei Trematodi, l'Autore conclude collo schema seguente, nel quale si riassumono da questo punto di vista le cose particolari a ciascuno.

Cestodi monogenici	—	*Caryophyllaeus*
» digenici	—	primo embrione ciliato — *Bothriocephalus.*
	—	non ciliato — *Teniadae.*
Trematodi monogenici	—	*Ectoparassiti*
» digenici	—	primo embrione ciliato — *Distoma, Monostoma, Gasterostoma.*
	—	primo embrione non ciliato — *Distoma tereticolle, Monostoma filum, Nemathobothrium.*

Come Van Beneden si è occupato del Nematabotrio, Rabuteau ha preso di mira il Botriocefalo, del quale lo Scolice, trovato nelle intestina di un cane morto per avvelenamento di stricnina, mostra e la resistenza di questo verme al veleno, e la generazione senza trasmigrazione da animale a animale, secondo gli stadi del processo evolutivo.

Il signor Balbiani aggiunge alle non molte notizie possedute intorno all'*Eustrongylus gigas*, osservazioni ed esperienze fatte sulle uova, che di più speciale hanno un involucro esterno praticato da canali aperti; sulla formazione dell'embrione, che ha potuto ottenere conservando le uova medesime estratte dall'ovaio delle femmine, nell'acqua pura, nell'acqua salata, nell'acqua albuminosa, nella rena umida, per vari mesi.

Meno felice però negli esperimenti sulle fasi successive dei nuovi generati, soprattutto sulla scelta dell'ospite e sulle migrazioni, per arrivare in esso fino ai reni, dove d'ordinario quelli si annidano, lascia in ultimo conto insolute le difficili questioni.

La Società reale di Edimburgo ha pubblicato un importante lavoro del signor Carmichael M'Intosh, medico e direttore di un ospizio di alienati, e l'opera di esso ha per soggetto la struttura di alcuni Nemertini e Anellidi britannici.

Si loda l'opera stessa, che deploriamo di non avere sott'occhio, per essere in giorno di ogni più importante pubblicazione francese, inglese, o tedesca, e si rileva da essa che tutti i Nemertini studiati, meno due, si possono riferire a due gruppi uno degli *Enopli*, di cui è tipo il genere *Ommatoplea*, uno degli Anopli, cui serve per centro il genere *Borlasia*.

I generi sottoposti ad esame sono stati *Ommatoplea, Borlasia*, *Cephalotrix, Tetrastemma, Lineus.*

Floegel di Kiel si è occupato nell'anno decorso a investigare e descrivere l'apparecchio buccale degli *Oxyurus,* considerato a parte a parte in tre specie distinte (*O. vermicularis, O. obvelata, O. curvula* Rud.). Le tre labbra di cui è guarnito, e di cui hanno già parlato Leuckart, Schneider, Kuchenmeister, sono sostenute all'interno da una lamina chitinosa con alcuni rilievi, che potrebbero anco dirsi apodemi, e nella massa

carnosa hanno fibre muscolari. Intorno alla bocca poi, senza chiarirne il significato, l'Autore descrive sei corpi o sporgenze; di queste quattro sono di una specie, due di un'altra, e nelle ultime si scorge un punto o corpo, che fa pensare alla terminazione di un ramo nervoso. Le disposizioni relative di questi tubercoli poi, sono diverse secondo le specie.

L'opposizione mordace fatta da Claparède a Quatrefages, sul conto di parecchie parti dei lavori di quest'ultimo circa gli Anellidi, lavori che per altro hanno dato avviamento e ordine a molte ricerche e alle cognizioni relative, conducono a una molto calma risposta il Quatrefages medesimo; in questa egli, difendendosi dove crede di aver ragione, viene a mostrare che realmente i muscoli longitudinali hanno un *rafe,* al quale le fibre concorrono nella intersezione degli anelli, e più avanti espone rettificazioni già fatte e di cui non gli fa merito il suo antagonista, od osservazioni nuove per confermare altre proposizioni, specialmente sul sistema nervoso stomatògastrico. Egli inoltre dà come un saggio di una monografia anatomica della *Marphysa sanguinea,* magnifico verme, raro nel settentrione, assai comune nel mezzodì, che noi, vivo colla *Halla partenopeja,* abbiamo trovato frequentissimo a Taranto, dove serve con questa specie e la *Myxicola infundibulum* ed alcuni altri, ai pescatori per *esca,* com'essi dicono, *selvatica* e di molto conto nell'arte. Le note del signor Quatrefages venute cogli Annali di scienze naturali, compilate in fretta, sotto la calma dell'uomo di scienza, fan sentire le preoccupazioni delle imminenti catastrofi, in cui scienza e civiltà sono state del pari travolte, e che vogliono dagli uomini di cuore un voto sincero e cordiale di sollecita fine.

Sulla struttura e disposizione delle fibre muscolari nei Nematodi (Gordius) negli anellidi oligocheti, negli Irudinei, in alcuni molluschi, in alcuni Briozoi nell'Idra convengono ultimamente nuovi studi di Grenacher, di Ratzel, di Schneider, di Quatrefages, ed alcuni di questi volgono sulle forme degli elementi muscolari nello stato embrionale.

Queste fibre, secondo Ratzel, si trovano coi caratteri

delle fibre dei nematodi, e vi si dimostra una parete tubulare composta di fibrille, che involge una massa interna (Marksubstanz), la quale a luogo a luogo secondo la lunghezza, esce fuori o no da particolari diradamenti o aperture, e si conforma in masse vescicolari. Così sono le fibre dei muscoli longitudinali degli *Enchytraeus*, dei *Tubifex*, ecc.

In altri la composizione delle fibre dei muscoli ripete quel che si vede in quelle degli irudinei, dove sempre hanno un tubo di struttura fibrillare, e una massa che però non sporge mai fuori. La parte centrale prende nel tubo in cui si contiene diverse apparenze, e trattata con alcali molto diluito, lascia scorgere granuli e corpuscoli in qualche modo ordinati in serie o strati trasversali; lo stesso tubo esteriore dà altra volta segni di qualche fascia o ingrossamento anulare.

Nei muscoli di altri finalmente la fibra è omogenea e fibrillare, senza sostanza centrale, nè protrusioni vescicolari all'esterno, ma queste fibre mostrano per di fuori o corpuscoli disseminati o frange, che ricordano ancora qualche cosa della struttura delle fibre nematoidee. Essi furon descritte da Weismann nel *Lumbricus*, e nelle *Nais*.

Tutte queste differenze poi appartengono ai muscoli longitudinali, poichè nei muscoli circolari e traversi all'asse del corpo, la fibra è di una grande semplicità e uniformità, e si accosta alla struttura seconda, vista di sopra, e che è data dai muscoli degli irudinei.

Molto superficialmente si tratta della dispòsizione dei muscoli negli oligocheti, e solo si discorre un po' più sui sistemi di quei che muovono le setole.

Nello stomaco e nel tubo intestinale del lombrico son pure due strati di fibre, ma le longitudinali sono di fuori, le trasversali di dentro, e sebbene nella loro struttura ripetano le condizioni delle fibre degli strati omonimi esterni, tuttavia sono singolari le fibre longitudinali per i frastagliamenti molto più profondi e variati.

Sulla formazione delle fibre muscolari, ad eccezione di certe che appariscono ramose, e composte in rete nella proboscide dei *Nephelis*, o nella parte anteriore del capo dei Lombrichi allo stato embrionale, si vede

che esse hanno origine da cellule particolari, che nel corpo si trasformano direttamente nella fibra: sullo stomaco hanno dei processi fibrillari semplici, o ramosi che si uniscono assieme.

Nei molluschi, Weismann ha ammesso una sola specie di fibre, ma già ormai Leydig, Semper, e Pagenstecher hanno parlato di fibre striate nei polmonati di acqua dolce e nei *Trochus;* ma egli (l'Autore) ha trovato nell'apparato buccale della *Neritina fluviatilis* altre fibre, la struttura delle quali anco più da vicino ricorda quella che gli stessi elementi hanno negli animali superiori.

Nei Briozoi e nelle Planarie gli elementi muscolari si accostano molto a quelli longitudinali dello stomaco del lombrico, soltanto si vede per di fuora ad essi appresso un nucleo voluminoso. Nell'Idra poi l'Autore oppone ai muscoli vescicolari o sferici quali Leydig gli ha descritti, e Weismann cogli altri gli hanno ammessi, altri elementi che ricordano per la loro forma, la forma embrionale degli elementi muscolari già veduti nei vermi, e si spiega colla loro azione i moti dell'idra, che non saprebbe spiegare coi muscoli della forma da Leydig riconosciuta.

Da queste osservazioni Ratzel viene a concludere poi che non vi è un' essenziale differenza nè di origine, nè di stato, nè di disposizioni fra i muscoli degli animali, e che i due tipi ammessi da Weismann, di muscoli fascicolari gli uni, e di muscoli cellulari gli altri, vanno nella moltiplicità dei passaggi a fondersi in uno.

VI.

Artropodi.

1. *Crostacei.* — In omaggio alla importanza del lavoro e delle sue rivelazioni, con animo lieto per dolce ricordo di breve convivenza seguita da perdurante amicizia con l'Autore a Messina, vorremmo pur dar conto degli studi del signor D. A. Dohrn sulla evoluzione di parecchi crostacei dall'uovo e dall'embrione, in parte pubblicati negli *Ienaische Schriften*, in parte nello *Zeitschrift für Wissenschaft. Zoolog.* del-

l'anno 1870. L'Autore trova modo di portare allo stesso significato morfologico due appendici stiliformi dell'embrione degli *Asellus*, con un apparecchio branchiale rudimentario dei Cumacei e dei Tanaidi, di ravvicinare per questo, i tipi indicati a quello dei Podoftalmi, e secondo la Teoria delle discendenze ripeterli tutti da uno stipite solo.

Nella evoluzione embrionale dei Cumacei egli trova poi uno stadio, nel quale si manifesta la condizione dell'embrione degli Isopodi, mentre in un altro si ha piuttosto la condizione di un embrione di Decapodi, sicchè intanto i Cumacei si pongon di mezzo ai due tipi, e di nuovo tutti entrano in relazioni comuni.

Dal processo formativo poi dei Picnogonidi, l'autore conclude che questo gruppo, dagli Inglesi e dai Francesi generalmente riferito ai Crostacei, dai Tedeschi ai Ragni, non si deve mettere nè coi primi nè coi secondi; mentre poi sarà da trovare una comune origine dei ragni e dei crostacei coi vermi. Dai fatti insieme osservati sulle *Praniza, Anthura,* e *Paranthura,* l'autore viene a concludere che tutti e tre i tipi hanno stretto parentado fra loro, mentre poi dalle particolarità che appunto gli uniscono, trovansi messi insieme, ma isolati in mezzo agli Isopodi.

In una nota del professor S. Ricchiardi, inserita nell'Archivio per la zoologia e l'anatomia comparata da esso pubblicato, si descrive una specie di *Bomolchus* parassita sulle branchie di una specie di *Ostracion,* e così denominato *B. Ostracionis.*

Questa specie accennerebbe al genere *Eucanthus* di Claus per i grossi uncini, che porta al cefalotorace, e per la posizione delle zampe-mascelle; ma si riferisce piuttosto ai *Bomolchus*, per la forma e piega del primo articolo delle antenne interne, per la forma delle mandibule e delle mascelle, per la conformazione dell'ultimo articolo del ramo interno degli arti del quarto paio, per il suo addome diviso solamente in quattro segmenti, mentre tutto il corpo dividesi in dieci.

Sono poi caratteri della specie la forma della fronte, un corpo jalino interno, che l'autore considera come un organo tattile, una cresta che va da una parte

all'altra del cefalo-torace posteriormente, le proporzioni dei segmenti posteriori del corpo, la forma del primo paio di piedi natatori, le spine rigide ordinate in serie verso il margine anteriore laterale del nono segmento, la forma della porzione basilare del primo articolo delle antenne del primo paio. Due buone figure accompagnano il testo.

2. *Aracnidi.* — Il sig. Filippo Berkau ha negli *Archiv für Nat. gesch.* un assai lungo articolo sulla struttura e la funzione delle mandibule dei Ragni, e passa in minuto esame le parti esterne ed interne di cui si compongono.

Tratta del veleno, e fa una rassegna delle osservazioni occasionali o sperimentali riferite intorno agli effetti di esso, secondo le specie; ma di quello della *Lycosa tarantula,* pel quale pur avrebbe potuto trovare più larghe, se non più concludenti notizie, discorre appena, e delle osservazioni più recenti del nostro Panceri nemmeno fa motto.

Considerate nei rapporti della tassonomia le mandibule dei ragni hanno secondo certi loro particolari un valore, che l'Autore espone nello schema seguente:

Mandibule colle unghie rivolte in basso	— Fam.	1.	*Mygalidae*
Unghie rivolte in dentro, senza macchia o fessa alla base, seghettate	— »	5.	*Therididae*
— non seghettata, con glandule di veleno senza ramificazioni	— »	2.	*Dysderidas*
— con ramificazioni	— »	9.	*Attides*
— con macchia alla base, senza peli ciliari (Wimperhaare)	— »	6.	*Epeirides*
— con peli ciliari	— »	3.	*Drassides*
	— »	4.	*Agelenides*
	— »	7.	*Thomisides*
	— »	8.	*Lycesides*

Egli ha poi premura di aggiungere che il migliore uso sistematico delle mandibule, specialmente pel numero e per la grandezza dei denti della loro seghettatura, è nella definizione di generi e specie.

Nelle funzioni rileva l'Autore che la più essenziale

per le mandibule è quella di offendere colla puntura avvelenata gli altri animali, e ciò specialmente per mezzo dell'unghia, praticata presso l'apice e alla parte tergale da una fessura, cui rimette l'estremo del dutto escretore della glandula, che separa l'umore velenoso.

Tuttavia i peli a modo di ciglia, che si trovano sulle mandibule hanno secondo esso disposizioni tali da doverli considerare come organi sensoriali, e sebbene possa essere diviso il parere di ritenerli o come organi tattili o come organi auditivi, inclina per altro a quest'ultimo. Sulle *macchie basali* che egli ha descritto non ha poi idee precise.

Di opere descrittive sui ragni, abbiamo sott'occhio quella ora comparsa di Thorrell: *On the genera of European Spiders*, la quale pel suo carattere va a diventare un indispensabile elemento di bibliografia aracnologica presso ogni studioso, e non si può riassumere in una notizia; ma sui ragni italiani si ha ora un catalogo sistematico, con alcune specie nuove ed eccellenti figure dei signori Canestrini e Pavesi, i quali come hanno cominciato così accennano di voler compiere lodevolissimamente lo studio di questi animali, rispetto all'Italia, e di porre con questo studio medesimo la nostra biblioteca scientifica a pari di ogni altra in Europa.

La *Mygale* (*Nemesia*) *fodiens* trovata abbondantemente nelle vicinanze di Cagliari nella nostra escursione del 1869, ha dato al D. Caruccio occasione a conoscerne il maschio, e ad alcune osservazioni, che esso comunicò alla Società entomologica italiana; e giacchè si è sul dire di Ragni crediamo di registrare il singolare avvenimento della *Mygale Avicularia* a Livorno, dove un distinto amatore di conchiglie, il signor Iago, n'ebbe trovato un esemplare vivente in una cantina, di mezzo a cataste di legno del Brasile, ed ivi certo importata con questa merce da non breve tempo.

Ma dopo quelli testè indicati del Ricchiardi, pei *Bomolchus*, e questo del Canestrini sui Ragni, si può forse dire che i lavori di entomologia fatti in Italia, aspettando sempre il seguito degli Imenotteri del professore Costa, si contengono tutti nel *Bullettino della*

società entomologica italiana, che è per chiudere in questi giorni il suo secondo volume.

Ivi di Aracnidi il professore Camillo Rondani ne descrive due, uno del Gelso, uno del Baco da seta (*Acarus Mori, Trichadenus Sericariæ*), e lo scrivente riassume in una nota gli antichi e i nuovi studi sul *Phytopus vitis* Landois, causa della Erinosi dei pampani.

3. *Insetti.* — Quanto a insetti, dal professor Pietro Stefanelli, dal signor Ferdinando Piccioli, dal signor Pietro Bargagli si hanno, nel Bullettino medesimo, cataloghi fatti con molta cura ed impegno dei Lepidotteri di Toscana, dei Coleotteri di Toscana, e dei Coleotteri di Sardegna, per servire come materiali alla fauna italiana. Dal signor Stefano Bertolini si ha una nuova specie di *Agabus* (*A. Venturi*) del Trentino; dal signor Leone Usslaub, una nuova specie di *Reicheja* (*R. Usslaubi*) da lui trovata presso Firenze, descritta da De Saulcy; dal signor Pietro Bargagli un ragguaglio di escursioni felici fatte nel territorio di Cetona in Toscana, e una nuova specie di *Adelops* (*A. sarteanensis*); dal signor Ferdinando Piccioli una « *Rivista* dei Coleotteri spettanti alla fauna sotterranea recentemente scoperti in Italia » e quindi la descrizione del suo *Glyptomerus etruscus*, e di una specie di *Anophtalmus* (*A. Bruckii*); dal signor Ragusa due altri coleotteri trovati in Sicilia (*Luperus Biraghii, Telephorus Piccioli*).

Il signor Vittore Ghiliani ha una nota sulla *Opomala Sicula* (Ortotteri) che riunisce sotto di sè l'*O. cylindrica* Fisch. *Gryllus cylindricus* Marsch. *Opsomala sicula* Serv. *Opsomala fasciculata* Charp.

Il signor C. Emery nei suoi *Studi mirmecologici* registra con osservazioni nuove, alcune specie già note di formicole da esso trovate presso Napoli, una specie nuova di *Lasius*. (*L. fumatus*); definisce il nuovo genere *Bothryomyrmex* con la specie *B. Costae*, un altro genere e un'altra specie pur nuovi (*Leptanilla Revelieri*), due specie nuove di *Lepthorax* (*L. melanocephalus L., L. flavicornis*), una nuova specie di *Tetramorium* (*T. meridionale*), un'altra di *Macromischa* (*M. Rettenbergii*), e dà conto del ritrovamento

del *Crematogaster laestrigon* a Palermo, e del *C. scutellaris* nell'isola di Prinkipo (Bitinia) per opera del professore Spagnolini. Delle buone figure accompagnano le descrizioni.

Dal signor Garbiglietti si hanno aggiunte e correzioni al suo catalogo degli Emitteri ed Eterotteri, e chi scrive queste carte ha dato conto di due generi di Cocciniglie, uno fatto a spese di una specie nota incompletissimamente, un altro sopra una forma nuova del tutto, da esso trovata in Sardegna.

Numerosi scritti sono comparsi sulla *Phylloxera vastratix* tanto nei rapporti della economia agraria quanto in quelli entomologici puri. Ai nomi di Planchon, Lichtenstein, Signoret si uniscono fra i nostri quelli del signor Timoleone Bellenghi, del signor Apelle Dei, un poco anco il nostro, e il miglior frutto di tanto lavoro è per ora di avere stabilito che due stazioni diverse, una sulle radici, una sulle foglie, e due forme, una colle ali, una senza ali, ha l'insetto, sempre di un sesso solo, cioè femminino; e di aver messo in chiaro l'identità della forma di Europa con una Americana precedentemente conosciuta col nome di *Dactylosphaera vitifolii*, talchè non è dubbio d'onde la prima sia venuta fra noi.

Continuano sui Ditteri i lodatissimi lavori del professore Camillo Rondani, e questi dà per il primo notizia e descrizione di un acquisto nuovo, di cui se la scienza si compiace piange la industria, poichè si tratta di un dittero parassita delle crisalidi del baco da seta, causa di molto guasto nelle generazioni dei bachi in Oriente. Su questo (*Ugimya sericariæ* Rond.) il professore Cornalia torna con eccellente lavoro di anatomia e di sviluppo. Guérin Mèneville quasi contemporaneamente al Rondani avea richiamato l'attenzione sulla stessa specie, e fatto conoscere che un' altra e nostrale avea trovato bene di compromettere la crisalide del Baco del Ricino.

Il prof. Stefanelli aggiunge al suo catalogo dei lepidotteri toscani delle note importanti sopra alcune specie, e un'altra nota per avvertire meglio il fatto della esalazione di odore di ambra o di muschio data a riprese e a volontà dal maschio della *Spyhnx Convolvuli*.

Di studii generali sopra gli insetti si ha una traduzione del discorso del signor Müller: « Applicazione della teoria Darwiniana ai fiori e agli insetti visitatori dei fiori », con note rilevantissime del signor Federico Delpino; una nota del signor E. Giglioli, sulla distribuzione geografica dell'*Halobates* (Emitteri); una nota dello scrivente nella quale si porta più avanti l'analisi istologica dell'apparecchio che dà la luce nella *Luciola italica,* un'altra sull'apparecchio che esala l'odore di muschio nella *Sphynx Convolvuli,* dietro le indicazioni del professore Stefanelli.

La giovane Società d'altronde, cui si deve la compilazione di questa raccolta di studii originali, insieme con una serie di notizie sui lavori stranieri, nelle Rassegne del suo Bollettino, e di altre ancora di entomologia agraria e applicata, esercita regolarmente le sue funzioni, e va raccogliendo adesioni, e lusinghiere testimonianze da ogni parte. Potrebbe essa essere lieta, se quest'anno appunto non avesse dovuto rimpianger la perdita di due de' suoi vicepresidenti, il senatore Antonio Orsini, mancato in Ascoli, suo paese nativo, il 18 giugno decorso, e il chiarissimo signor Alessandro Haliday, mancato a Lucca, dove avea da più anni eletto dimora, il dì 13 luglio successivo.

Ci vieta il tempo e lo spazio più lungo discorso sugli Artropodi; ma vanno posti in vista i consueti periodici delle più illustri società straniere, e fra questi va ricordato con affetto, che la sventura consacra, quello della Società entomologica di Francia, nel quale occupa molto posto la monografia dei Coccidi del signor Signoret, non parziale, ma tuttavia tanto onorevole per lo scrivente, che per esso il tacerne sarebbe stato mancamento reale verso l'Autore.

VII.

Molluschi.

Spettano senz'altro i primi onori delle pubblicazioni italiane sopra i molluschi a quelle della Biblioteca malacologica intrapresa dal signor dottor Ca-

millo Gentiluomo di Pisa, e nella quale il primo volume è formato dal libro del signor dottor Arturo Issel sotto il titolo di *Malacologia del mar Rosso*. Il libro del signor Issel accompagnato da una carta dell'Egitto e del mar Rosso, colla indicazione dei depositi quaternari e delle spiaggie emerse, riunisce 141 specie di molluschi raccolti dal marchese Arconati nel golfo d'Akaba ed a Suez; 191 specie raccolti nella rada di Suez il 1865 dall'Autore; 217 specie di conchiglie fossili postplioceniche, provenienti dal litorale del mar Rosso, ed appartenenti in parte ai musei di Storia naturale di Torino e di Pisa, e così un totale di 393 specie. Ora queste con tutte le altre dei cataloghi di Ehrenberg, Rüppel, Vaillant, o citate nelle opere di Reeve, Sowerby, Kiener, Philippi, formano un complesso di 563 specie, che con 10 cefalopodi più, e 233 fossili, se non bastano a rappresentare la malacologia locale di Suez e dell' Istmo, possono tuttavia far rilevare il carattere che vi prevale.

Al quale scopo, volgendo per tempo l'Autore, dopo avere con ogni possibile diligenza, fatte le sue determinazioni, ed esser venuto a designar come nuove non meno di 100 specie, egli ammette l'antica comunicazione del mar Rosso col Mediterraneo per lo stretto che ora è Istmo di Suez, più ampia durante i periodi dell'eocene e del miocene, che durante il pliocene, tornata più larga e profonda nel postpliocene, per interrompersi poi al sollevamento dei deserti africani, verso la fine dell'epoca glaciale. Terra o mare non sono ancor fermi, a testimonianza di monumenti, come mostrano le rovine di Touneh e di Tennis invase dalle acque del Menzaleh, o la necropoli di Alessandria (Bagni di Cleopatra), discesa sotto il livello del mare, dove certamente non fu fabbricata.

La fauna però in questo tratto e di luoghi e di tempi diversi, benchè abbia subito necessari rimescolamenti, e per eccezione si mostri ancora in qualche punto composta di forme identiche o equivalenti sul mar Rosso e sul Mediterraneo, sì pei viventi come pei fossili, ebbe e conservò segni particolari, e che ricongiungono quella di una parte alla fauna dell' Oceano indiano, quella dell'altra alla fauna del

Mediterraneo medesimo. Su questo proposito i computi di Philippi, (da non confondere con De Filippi come qualcuno ha pur fatto), appoggiati sopra ad osservazioni fallaci, portavano a 25 per 100 il rapporto delle specie comuni alle spiaggie de' due mari diversi; Fischer invece negava qualunque relazione di comunanza nel 1865. Vedremo or ora che Fischer torna su queste sue affermazioni; ma l'Autore nostro non è tanto assoluto, e riconosce che i termini in cui le due faune si corrispondono non mancano affatto, sono rappresentati da un certo numero di specie e varietà *identiche* o *equivalenti*, e i caratteri di queste gli danno agio a rompere una lancia in favore della variabilità della specie per effetto di cause locali.

Quanto ai molluschi terrestri si diffondono nell'Egitto quelli della fauna circummediterranea, con alcuni sinaitici e siriaci, secondo l'osservazione di Bourguignat, mentre l'Africa centrale fornisce i fluviatili.

Riassumendo il complesso dell'opera dell'Issel, essa si compone: della prima parte, da cui è dedotta l'esposizione precedente; di una parte seconda, dov'è il catalogo dei molluschi del mar Rosso, 563 specie come si è detto; di una parte terza, dove è il catalogo delle conchiglie fossili raccolte sulle spiaggie emerse del mar Rosso, 232 specie; di una parte quarta, dove con accorgimento, di cui ognuno gli sarà grato, reca la « Spiegazione delle tavole di molluschi e di conchiglie eseguite sotto la direzione di G. C. Savigny, comprese nell'opera intitolata: *Description de l'Egypte* »; di un' appendice con aggiunte e correzioni, destinata principalmente ad aumentare la fauna eritrea da lui conosciuta, con un certo numero di specie registrate nel « Molluscorum systema et catalogus » pubblicato da Schaufuss, nel 1869.

Sullo stesso argomento il signor Fischer nel « Journal de Conchyliologie » e mentre l' opera dell' Issel vedeva la luce, ha dato una nota di 75 specie di conchiglie eritree, 35 delle quali, sarebbero state come tali ignorate; ma l'Issel lo ha preceduto, almeno per una gran parte di esse.

Fischer per altro descrive due specie nuove, *Murex Erythraeus, Mytilus pharaonis,* delle quali non ve-

diamo traccie nel libro del nostro collega ed amico. Fischer medesimo poi, dalla natura delle conchiglie dei laghi amari e dell'Istmo, ammette la comunicazione del mar Rosso col Mediterraneo, verso la fine del miocene, ritorna sull'assoluta differenza delle faune dei due mari, contro la quale idea non vede opposizione se non nella presenza del *Cardium edule*, che si trova realmente sulla spiaggia di Porto Said, e poi fossile o subfossilizzato dentro terra nell'istmo, siccome a Suez, dove pure essendo arrivato non ha potuto vivere e propagarsi.

La *Nassa gibbosula* poi che si trova a Suez, alle Filippine, nel Mediterraneo, e fossile nel miocene superiore, e nel pliocene d'Italia, così in regioni che dipendono dal Mediterraneo, dall'oceano Indiano e dall'Atlantico, gli fa muover dubbio che la specie, essendo stata mediterranea una volta, qui ora sia per estinguersi, mentre si accresce nel mar Rosso e nell'oceano Indiano, o che essa nel Mediterraneo sia eventuale e importata come altre vuolsi che sieno, e cita per esempio diverse *Cypraea,* (*C. lynx, C. caurica, C. erosa, C. annulum*), ecc.

L'esistenza infine della *Petricola typica, M. pharaonis, Capsa violascens,* che hanno rappresentanti identici o vicinissimi nel mar Rosso e in quel delle Antille, porta l'Autore a considerare una primitiva comunicazione diretta dei bacini dell'Atlantico e del Pacifico senza intermezzo di regioni fredde o temperate, e ad ammettere per queste specie conformi dei due mari degli antenati comuni.

Più importanti, sempre per la storia della fauna locale, si annunziano in una nota sommaria i resultati ottenuti dal signor Jeffreys, passando colla draga nella rada di Suez, e in qualche parte divergenti ancora da quelli dell'Issel; i giudizii definitivi però sono da attendere ancora, e l'Issel medesimo tornato dal viaggio sulle coste dell'Abissinia con ricco materiale, potrà in buona parte affrettarli.

Nel secondo volume della Biblioteca malacologica, sotto il titolo di « *Ipsa Chiereghini Conchylia*, ovvero contribuzione sulla malacologia adriatica » il signor Spiridione Brusina di Zagabria, dà una larga illu-

strazione del manoscritto di Stefano Chiereghini di Chioggia, inedito nella Biblioteca del Ginnasio di Santa Caterina di Venezia (non nella Marciana come ha indicato Bonaparte), e del quale il Bosc avrebbe voluto a ogni costo veder la pubblicazione completa già sul principio del secolo, il Bonaparte desiderandola anch'esso.

Invece di questa, si ebbe dal D. Nardo molto più tardi nel 1847, un sommario sinonimico, incompleto però ed imperfetto, secondo il Brusina, per la incertezza di molte determinazioni.

Il Chierighini, nacque a Chioggia nel 1745, morì nel 1820, e spese la vita, gli ozii tranquilli, la fortuna sua, le occasioni favorevolissime, a raccogliere, descrivere e disegnare ogni sorta di prodotti di quello ch'egli chiama « Golfo Adriatico » ma che probabilmente, fra dalmata e italiano, è tutto il tratto per lo più percorso dai pescatori chiozzotti, limitato a mezzodì da una linea, che passa dal Gargano per le isole Tremiti, Pelagosa, Lagosta, Curzola, Sabbioncello al continente dalla parte orientale, ed in cui si comprendono le *Ora veneta* o Lagune, il *Littorale* con che Chiereghini intendeva la diga e i murazzi, il *Sinus liburnicus,* che è nella costa del Quarnero e dell'Istria.

L'opera originale si compone di non meno di dieci volumi e contiene note e disegni perfettissimi di ogni classe di animali adriatici, per la scoperta di non pochi dei quali, avverte molto giustamente il signor Brusina, che dopo la pubblicazione del Nardo, non può accordarsi agli scrittori più recenti priorità sull'antico, e che la sinonimia sia pertanto in questa parte da riformare. Si hanno registrate da Chiereghini 509 specie e 70 varietà di *testacei* fra marini terrestri, e fluviatili, in cui s'includono Anellidi e Cirripedi giusta l'uso del tempo. Scevrate le conchiglie marine, delle quali solo il Brusina dà conto, esse sono 249 specie con 20 buone varietà, numero lontano da rappresentare la conchiliologia adriatica, ma già molto maggiore di quello che aveva innanzi l'Olivi.

Il signor Brusina ha condotto il suo lavoro con un piano assai semplice, nè poteva esser diverso.

Reca prima di tutto da 35 specie, la scoperta e denominazione delle quali va restituita a Chiereghini; poi del rimanente, nell'ordine stesso in cui sono nelle tavole e nel manoscritto, dà successivamente le specie, col nome Linneano adottato dall'Autore, cui sottopone il sinonimo di Nardo, quando vi è, e in ultimo il nome che ora piace di sostituire in ordine alla condizione della scienza. In questo il signor Brusina segue gli esempii più numerosi, più autorevoli, ma non per altro logicamente men falsi, o men dannosi alla verità e alla ingenuità della storia, e attribuisce all'antico Autore della specie, la denominazione generico-specifica ora seguita, sicchè ne viene che quegli è regalato di un concetto non suo dalla generosità dei nipoti. Si vede per esempio (prendiamo propriamente il primo), per una specie di *Chiton*, il nome *Chiton fascicularis* Linn. che è vero e legittimo nome linneano adottato da Chiereghini e da Nardo, ora sostituito dal sinonimo *Acanthochites fascicularis* Linn., cioè attribuito a Linneo, mentre nè Nardo, nè Chiereghini, e Linneo meno di tutti, ebbero il concetto o pensaron mai ad un genere *Acanthochites,* e quindi a far delle specie ad esso subordinate.

Mentre il signor Brusina tanto fa per apparecchiare meglio un suo lavoro generale di Malacologia adriatica, egli avverte che il signor G. B. Spinelli ha pubblicato un catalogo dei molluschi terrestri e fluviatili viventi in Venezia e nel suo estuario, e si augura che egli stesso voglia per la parte delle conchiglie terrestri, compire la illustrazione dell' opera Chiereghiniana.

Il *Bullettino malacologico italiano* nel suo terzo volume raccoglie quel che dopo le opere della Biblioteca si è fatto in Italia sopra i molluschi.

Degli articoli del signor A. Manzoni, Issel, Gentiluomo contengono elenchi speciali delle conchiglie della marina di Sinigaglia, del territorio di Roma e dell'Umbria; il signor Weinkauff pubblica ivi il suo supplemento alle conchiglie del Mediterraneo, il signor Brusina vi dà una nuova specie di *Cingula (C. Schlosseriana)* trovata a Palermo dal signor Allery di Monterosato, e poi dall'Autore nelle sabbie di La-

pad, e Lacrona presso Ragusa, col tipo e con una varietà *minor;* il signor Allery di Monterosato trova nel mare di Palermo a gran profondità il *Dacrydium vitreum,* riferito fin qui alla zona polare, nel tempo stessso che si trova fossile nelle sabbie gialle; se però essendo identici il fossile ed il vivente nel mezzodì, non debbano aversi, come pare, per differenti dall' altro dello Spitzberg dato col nome di *Modiola vitrea* da Müller. Il signor Seguenza ha una nota sull' antica distribuzione geografica di talune specie malacologiche viventi; il signor Gentiluomo un cenno delle Esplorazioni nelle grandi profondità del Mediterraneo, che riassume un pregevole lavoro del signor A. Manzoni pubblicato nella *Rivista marittima* del Regio Ministero di Marina, e dove si conchiude col presentare al Governo un progetto di spedizione scientifica per l' esplorazione delle grandi profondità del Mediterraneo; proposta il compimento della quale noi abbiamo per quasi indispensabile ormai, visto l' interesse scientifico ed economico ch' essa potrebbe avere di fronte a spese ed incomodi, che per la marina governativa non son quasi da mettere in conto, tanto sarebbe la loro tenuità.

Nè qui finisce. — All'ultimo momento comparisce un ultimo numero del Bullettino dove sono una nota critica del signor Seguenza sui: Brachiopodi viventi e terziari pubblicati dal professore O. G. Costa, un'altra sul *Limax da Campi* del signor E. Bettoni; un Elenco di conchiglie terrestri raccolte a Tabiano nel parmigiano, e un Elenco di conchiglie terrestri di Lecce del signor Issel, con un articolo di Bibliografia del signor Gentiluomo.

Il Bollettino malacologico poi si completa con un supplemento dove principalmente si hanno le « Note bibliografiche riguardanti i Molluschi terrestri e fluviatili d'Italia di Edoardo V. Martens, » con una introduzione del signor Gentiluomo.

Una parola ora a questo egregio giovane e fervoroso cultore degli studii malacologici, il quale, detta come ad un nuovo Lazzaro « alzati e cammina » alla scienza sua, questa va raccogliendo anco fra noi sparse e incomposte membra, risorge e risorge

con opere come quelle di cui ci è toccatola buona sorte di render conto.

Alle quali, tempo e luogo ci costringe di far seguire appena il cenno di qualcuno dei lavori stranieri. Notevole è una osservazione di Kowalewski, che ha riscontrato come il sistema nervoso della *Ascidia canina* si determina in una posizione e in tale ordine che corrisponde con quello che il sistema medesimo tiene per determinarsi nei vertebrati, e accenna così un rapporto inatteso fra le due classi di animali. Se ora si tien conto da una parte delle relazioni dei Tunicati coi Molluschi, come dall'altra di quelle anco più strette che essi hanno coi Vermi, e che oggi portano anzi a staccarli dai molluschi medesimi per introdurli fra questi, si vede che la relazione dei Vertebrati e dei Tunicati scoperta ora, ne annunzia un'altra dei Vertebrati stessi coi Vermi, i quali pertanto acquistano altrettanta importanza come gruppo centrale, e come termine di unificazione di principio fra gli animali.

Lavoro pur di molto valore, per la estensione e particolarità degli esami, è quello di Zeichert col titolo « Vergleichende anatomische Untersuchungen über *Zoobothrium pellucidum*, negli Atti dell'Accademia R. di Berlino ». Frequente a Livorno come a Napoli, a Trieste, questo Briozoario, fu già una *Ulva*, una *Valonia*, un *Ascothamnion*, che è quanto dire un Alga, per Kutzing, per Agardh, per Sonder ed altri, per quanto Delle Chiaje ne avesse riconosciuto la natura animale fin dal 1822, ponendolo col nome che ora gli viene restituito fra i polipi idriaci. Ehrenberg, Martens, Thompson, Johnston, Van Beneden, Gervais, M. Edwards, ecc., vennero successivamente a conoscerlo e determinarlo più esattamente, e non è molto che anco fra noi cadde in pensiero di illustrarlo al signor E. Giglioli e al De Filippi, come al Trinchese di riprendere in esame il sistema nervoso coloniale, sul quale i primi due sollevarono dei dubbi.

Reichert compie ora l'opera, e certo pochi Briozoi d'ora innanzi saranno conosciuti al pari di questo.

Recluez pubblica, oltre alcune minori, una memoria per una nuova classificazione dei Dimiarii ch'egli divide così:

Ordine 1. Disifonofori

		sottordine Scoliefori	Crateromonarii Craterodiomiarii
		Ascoliefori	Crateromonarii Craterodiomiarii
»	2.	Monosifonofori	Crateromonomiarii Craterodiomiarii
»	3.	Asifonofori	regolari irregolari

Una memoria di Meigen sull'apparecchio idrostatico del *Nautilus Pompilius*, negli *Archiv für Naturgeschichte,* sottopone a calcolo le parti di cui la conchiglia e l'animale si compongono, in ordine alla gravità. Ne risulta che le camere aree principalmente servono, come Owen aveva indicato, ad equilibrare il peso dell'intero corpo nell'acqua; il sifone, a mantenere in buon rapporto coi bisogni della respirazione l'aria contenuta nella cavità, e si dimostra che l'animale ottiene la facoltà di salire e discendere nell'acqua da uno spazio areo di pochi centimetri cubi, nella camera stessa in cui esso abita, spazio variabile nella capacità, che può essere dilatato o ristretto; Il peso specifico del corpo però non è mai minore di 1,08.

Dobbiamo poi rinunziare affatto a render conto delle molte memorie e opere descrittive che vediamo sui giornali Conchiliologici e Malacologici, dei quali ci è dato aver contezza. Accenneremo tuttavia come si abbiano alcune specie nuove del Mediterraneo sulle coste Sicule, del signor Allery di Monterosato *(Cingula maculata, C. concinna, Alvania subareolata, Aclis lineolata, Odostomia turriculata, O. elegans, Lamellaria spirolineata, Lacuna mediterranea, Pyrula panorimtana, Marginella occulta*), sulle quali Crosse rileva che la *O. elegans* è la *O. neglecta* di Tiberi (1865), e che la *Pyrula panormitana,* è forse una *Purpura* giovane, muovendo dubbio altresì sulla *Lacuna mediterranea.* Troveremo una nota del signor A. Manzoni sui molluschi parassiti delle *Holoturia,* a proposito delle osservazioni di Semper e di Claparède su questo argomento.

Il signor Hidalgo intraprende la pubblicazione di un lavoro generale sopra i « Moluscos marinos da España, Portugal y Baleares » e frattanto pubblica tre nuove Elici della Spagna *(H. Monserratensis, H. semipicta, H. Zapateri)*, due *Zonites* del Messico *(Z. Tuxtlensis, Z. Tehuantepecensis)*, e decisamente per quanto pregevoli sieno le specie, si vede che il messicano non è fatto per dare delle buone radici ai nomi delle lingue latine. A queste novità della stessa regione si aggiunge un Linneo *(L. guatemalensis)* del signor Fischer e Crosse.

Dei lavori d'altronde che hanno per argomento cose più vicine alle nostre, giovi ricordare uno studio comparativo del signor Fischer pel quale le *Doris stellata, D. laevis, D. pilosa* Cav. si riducono ad una sola *(D. pilosa)*, lasciando la *D. tuberculata*, e una *D. tomentosa* Cav. (non Philippi), che malgrado le grandi affinità colla *D. Iohnstoni* Ald. e Hanc. e colle *D. rubra* D'Orb., va ritenuta distinta; una specie nuova di *Physa (P. capillata)* Gassies dell' isola di Creta; una enumerazione di venticinque specie di molluschi nei contorni di Ax nell' Ariège, del signor Noulet; la seconda edizione del catalogo dei molluschi terrestri e fluviatili dell'Herault di Dubreuil; un catologo dei molluschi di Francoforte di Heynemann, dopo il quale l'Autore si estende a dimostrare che la Germania entra nel cerchio della fauna malacologica paleartica, estesa a tutta l' Europa, alle regioni dell' Asia a settentrione dell' Imalaya, a una parte della China, al territorio dell' Amur, al bacino del Mediterraneo, all'Egitto, alla Siria, all'Asia minore.

Mörch dà i molluschi raccolti allo Spitzberg da Kroyer nel 1838, (?) e nel *Malac., Blatt.* offre un saggio sulla nomenclatura malacologica.

Sulle conchiglie del Giappone si ha un assai esteso lavoro (*Japanische Meeres-Conchylien*) del signor Lischke; del resto poi la Nuova Caledonia, l'Australia, l'isola Maurizio, l'isola Viti, l'isola Kauai somministrano inesauribile materia di novità a Fischer e Crosse, i cui nomi sono inseparabili dagli studii malacologici in Europa, a Souverbie e Montrouzier, Brazier, Pease, Marie, Gassiés, Mousson, Lienard, e

s' intende che non tocchiamo agli studii dei fossili raccomandati nell'ANNUARIO ad altre mani e migliori. Ci duole della mancanza assoluta di materiali per dire dei lavori malacologici americani, che in gran parte debbono esser riassunti nell'*American Journal of Conchology*, pubblicato dalla sezione malacologica dell'Accademia delle scienze di Filadelfia.

I fasti della scienza non sono neppure in questa parte senza tristezza. Manca il visconte d'Archiac professore di Paleontologia al Museo di Parigi, Quoy di Rochefort, il quale con Gaymard viaggiatore sull'*Urania* e sull'*Astrolabio* recò pur esso alla scienza tanta dovizia di novità; Caillaud direttore del museo di storia naturale di Nantes, Barthelemy, La Pommeraye, direttori del museo di storia naturale di Marsiglia, non che Doumet di Cette, Desmartis di Bordeaux, Ferry di Bussières, Jeanneret di Neufchatel, tutti più o meno benemeriti, e deplorabile a più forte ragione, è la morte di Sars in Norvegia. Fra i nostri mancò pur troppo l'Orsini già ricordato, e Ferdinando Pecchioli.

VIII.

Vertebrati.

1. *Elementi morfologici dei Vertebrati.* — Prima di venire agli studi particolari degli animali compresi sotto questo capitolo, premettiamo qui le notizie di quelli che riguardano ancora la storia degli elementi morfologici di essi, e delle loro associazioni in tessuti e organi differenti.

Il professore Ciaccio muove grave dubbio circa l'origine e la natura de' nuclei nei corpuscoli bianchi, nei corpuscoli della linfa, del mucco, del pus, e non sappiamo bene poi se voglia estenderlo ai nuclei delle cellule in generale. Egli ha per provato dalle sue esperienze ed osservazioni, ed afferma che:

1.° I corpuscoli della linfa, i corpuscoli bianchi del sangue, i purulenti, e quei del moccio e della saliva constano di due sostanze diverse, l'una che si colora forte con la rosanilina e col carminio, l'altra che si colora poco o niente.

2.° Queste due sostanze che durante la vita de' corpuscoli sono perfettamente mescolate insieme si separano dopo morte l'una dall'altra più o meno prontamente e compiutamente, secondo le circostanze diverse, in cui avvenne la morte d'essi corpuscoli.

3.° La sostanza colorabile è la generatrice della non colorabile, e la virtù motrice risiede in questa e non in quella.

4.° I granuli, onde i corpuscoli sono forniti, non sono che particelle della sostanza colorabile.

5.° La separazione e il susseguente ritiramento della sostanza colorabile dalla non colorabile sono la cagione immediata produttrice de' nuclei, i quali anzi che essere un costituente naturale de' corpuscoli sono indizio certo che la vita in essi è restata.

Geinitz ha osservato che per l'avvelenamento con acido cianidrico, o con cianuro di potassio i corpuscoli del sangue delle rane divengono quasi circolari, e granulati nei margini; lo stesso avviene ai corpuscoli esposti direttamente al vapore di acido cianidrico, dapprincipio, ma poi, i corpuscoli stessi si sciolgono e resta intatto il nucleo soltanto.

Effetti simili dagli stessi agenti si hanno inoltre sui corpuscoli di animali a sangue caldo, e l'aumento di volume ch'essi subiscono spiegherebbe la maggior intensità del colore che prende la massa del sangue, trattata coll'acido cianidrico.

Sono ormai più di venti anni che un modesto ed operoso italiano, ora più conosciuto che allora, il prof. Ranieri Bellini, pubblicava alcune memorie ed un assai grosso volume di prove con sostanze diverse sui globuli del sangue, e qualunque fossero queste, qualunque le intenzioni dell'esperimentatore, non è male di ricordare le esperienze fatte, ed il libro in cui son registrate.

Weldeyer di Breslavia ha mostrato che l'ovaio dei mammiferi, uccelli e rettili non è coperto di un peritoneo, ma di un epitelio cilindrico come di membrana mucosa, il quale internato nella massa forma le vescicole di Graaf, e dentro le diverse vescicole uno dei suoi elementi diviene ovulo, sicchè l'ovulo stesso non è, per l'origine, che una cellula epiteliale col suo

nucleo (vescicola germinativa), un nucleolo (macchia germinativa di Wagner), il vitello di nutrizione e la membrana vitellina.

Seguendo lo sviluppo delle formazioni embrionarie, egli arriva a concludere che tutti gli embrioni dei vertebrati sono ermafroditi dapprima, e che la determinazione sessuale si stabilisce per effetto della prevalenza che una parte del germe prende sull'altra nella regione urogenitale, avvenimento del quale una traccia resta nelle fasi ulteriori del periodo evolutivo medesimo, quando in alcuni germi ormai caratterizzati per femmine, e in altri che han già preso natura di maschi si trovan pure degli ovuli nelle glandule genitali, e poi sui Rospi adulti, presso il testicolo dei quali, nei maschi, si trova già secondo Wittich, come sui Tritoni, un ovario rudimentario. (*Robin. Journ.* p. 195).

Un altro punto al quale pure si vede rivolta l'attenzione degli osservatori è quello delle relazioni dirette esistenti fra certi sistemi organi e certi elementi di tessuto.

Ranvier vuol dimostrare che vi sono nei tendini, nei tessuti areolari, fra i fasci fibrosi sottocutanei, spazii e canali analoghi a cavità sierose, le quali servono a una circolazione *plasmatica;* Boeh crede che esistano alla faccia interna dell'aracnolde parietale, delle aperture come quelle che Recklinghausen ha trovato nel peritoneo, e che facciano comunicare la cavità di questo sacco sieroso col sistema linfatico.

Carter poi crede aver dimostrato che oltre i vasi capillari continuano canali più fini, troppo angusti per lasciar passare globuli di sangue, i quali secondo esso comunicano coi vasi linfatici, e che in ogni caso formano una rete di canali plasmatici, come quelli ammessi per la dentina, e ritiene di più che questi canali mettano in rapporto diretto i capillari e i nuclei degli elementi dei tessuti.

Essi in tutti gli organi epidermoidali o mucosi sarebbero specialmente addetti alle funzioni della secrezione e dell'assorbimento; nei tessuti profondi invece servirebbero a condurre il plasma del sangue e a riprendere le materie detrite dell'organismo.

Ci sembrano appunto avviate in questa medesima direzione le osservazioni del signor Bizozzero, il quale essendo già venuto ad ammettere la esistenza di numerosi canalicoli anastomizzati contenenti grandi cellule fisse, conservate anco nell' animale adulto, nel tessuto connettivo compatto in forma di tendini e di aponeurosi, ora descrive più esattamente e più largamente i canali stessi, e le loro cellule nei tendini in particolare.

Non accorda poi che coteste cellule medesime, per uno estremo arrotondate, per l'altro allungate e stirate, come isolatamente altri ha veduto, sieno cellule capaci di spostamento, e di stiramento progressivo, in modo che la fibra connettiva abbia origine dalla parte attenuata di esse.

Egli annunzia infine che Güterbock, senza conoscere i suoi precedenti lavori, ha ottenuto resultati conformi (*Rendiconto dell'Ist. Lomb.*, p. 151).

D'altra parte Schroen aveva avvertito che il contorno delle cellule del reticolo malpighiano della pelle è definito non da una semplice linea, non da sottilissime e brevi striature, e il signor Bizozzero e Schultze trovarono che quest'apparenza è dovuta a finissime ciglia rigide e dritte che partono dalla superficie della membrana delle cellule stesse; Schultze credè che le ciglia di una cellula si intromettessero fra quelle delle cellule vicine come i peli di due spazzole premute una contro l'altra; ma il signor Bizozzero ora crede piuttosto che queste ciglia si continuino da una cellula all'altra per le loro libere estremità.

Fra cellula e cellula infine esso ammette uno spazio ripieno di sostanza intercellulare, traversata dalle ciglia in discorso, e per la quale, in mancanza di vasi e di canaliculi come quelli da esso indicati nel connettivo e nei tendini, circolerebbe il fluido nutritore degli elementi epidermoidali. (*Rendiconto dell'Ist. Lomb.*, p. 74).

Senza assumere di far le parti del merito fra di loro però è giustizia ricordare che il prof. Ciaccio nella sua memoria sulla struttura della pelle delle Rane pubblicata nel 1867, parlò anch'esso e delle strie di Schröen, considerandole come pori canali, e

ha parlato *della materia interposta alle cellule epidermiche,* che è quella sulla quale salvo errore d'intelligenza per noi, il signor Bizozzero oggi richiama specialmente l'altrui attenzione.

Hering crede che le ultime ramificazioni e più fini dei dutti biliari non abbiano parete propria: esse comunicano però coi dutti biliari, e questi hanno un vero epitelio, le cui cellule, al punto di giunzione dei canali dell'uno coll'altro genere, si confondono colle cellule biliari. Lo stesso Autore non ha trovato guaina linfatica ai vasi sanguigni del fegato com'è indicata da Frey, Biesiadecki e altri, e nemmeno la connessione delle cellule epatiche colle fibre nervose secondo le idee di Pflüger.

Nelle glandule salivari Mayer non è riuscito a trovare fibre nervose terminate negli alveoli e nelle cellule loro, come lo Pflüger ora nominato venne già ad annunziare, benchè egli abbia trovato sottili filamenti in rapporto coi nuclei e coi processi nucleari delle cellule, che però non hanno carattere alcuno di natura nervosa.

Nel tessuto sottomucoso dello stomaco della rana si trova un plesso di fibre delicate, con cellule qua e là disperse, ed in relazione diretta con rami nervosi; altri filamenti poi indipendenti da questi, avanzandosi verso la superficie mucosa, vengono sotto l'epitelio con le divisioni più fini; e nella mucosa medesima si trova uno strato di cellule multipolari, dalle quali partono delle fibre e formano un secondo plesso, oltre un terzo che si trova immediatamente sotto l'epitelio; finalmente fra le cellule epiteliali si trovano dei corpi clavati, che si hanno in conto di terminazioni di nervi. Il carattere per cui si conosce la natura nervosa è il coloramento al clorido d'oro e all'acido osmico.

Ma studii di maggiore estensione e portata intorno agli elementi del sistema nervoso sono quei di cui andiamo a dar conto.

Troviamo l'annunzio di un lavoro del dottor Lodovico Stieda, presentato a Dorpat, sotto il titolo di Studio pel sistema nervoso centrale dei vertebrati, pubblicato nell'anno.

Stringendo in termini pur troppo brevi la esposizione assai lunga di un lavoro di Cleland sulla sostanza grigia delle circonvoluzioni cerebrali, si può dire che l'Autore distingue in essa due zone o fasce di diverso colore, presso a poco come quelli che hanno trattato innanzi lo stesso argomento, ma modifica poi la suddivisione della prima zona, quale fu data da Arndt, Lokart Clarke e da Meinert, enumerando uno strato esterno di *protòplasma nucleato*, ed un altro al di dentro, dei due facendone un solo però, che corrisponde al 1. 2.º 3.º di Arndt e ad una parte dello strato corpuscolare (*kornerschict*) di Meinert; uno strato di nuclei e corpuscoli nervosi (4.º di Arndt); uno strato di corpuscoli più grandi (5.º di Arndt), che riposa sopra uno strato di nuclei riferito ancora da Meinert al suo *kornerschicht*, il quale a sua volta riposa sopra uno strato di fibre. Tutti insieme questi strati compongono la prima fascia pallida sotto la quale si trovano ancora corpuscoli nervosi, come quelli della parte superficiale della medesima, ma che diventano più piccoli, via via che si accostano alla sostanza bianca; e in rapporto con questi, come con quelli della prima fascia è uno strato di fibre orizzontali.

Le fibre nelle circonvoluzioni sono verticali dall'interno all'esterno, od orizzontali o *arciformi*.

Le prime via via che si dirigono in fuori sono separate da corpuscoli nervosi e da nuclei, in fasci distinti; nelle parti profonde sono assai grosse; quanto più esterne son di poi più sottili e più povere, o anco mancanti di materia midollare, difficili per ciò ad esser vedute. Lokart Clarke crede che le fibre di una direzione o dell'altra sieno continue fra loro; Cleland non è chiaro su questo punto, e non ammette comunicazione se non per mezzo dei corpuscoli nervosi, i quali avendo forma piramidale, dagli angoli emettono realmente dei processi, che l'Autore con Clarke crede continui con le fibre nervose o in modo diretto o per via di ramificazioni. Altre fibre poi emanerebbero ancora da corpuscoli irregolari o fusiformi, che nella sostanza cerebrale si trovano anch'essi.

Rispetto alla matrice della massa nervosa Henle e Meckel hanno già definito ch'ella piuttosto che essere

un tessuto connettivo è di natura di protoplasma, ed Arndt dichiarandola fibrosa, si partì dalla apparenza ch' essa prende sotto l' azione dei coagulatori; essa ricorda i nuclei nelli strati nucleari, e contiene dei granuli forse di colesterina o *protogone*, i quali probabilmente si formano precipitando dopo la morte.

Le fibre nervose delle circonvoluzioni non sono limitate da una membrana attorno all'astuccio midollare, e l'astuccio medesimo si compone di una sostanza omogenea probabilmente di protogone assai puro.

I corpuscoli nervosi contengono una materia assai somigliante, e ad essa debbono la loro apparenza granulare.

Si verifica però talvolta nei corpuscoli nervosi un'apparenza striata, che Arndt ha indicato, deducendone ch'essi hanno struttura fibrillare e importanza fisiologica minore di quella del protoplasma che li circonda, mentre nello stato attuale della scienza si potrebbe anzi ammettere, che sebbene le proprietà del protoplasma nucleato (nel quale già dal 1868 Walther, studiando il cervello della rana, osservava dei movimenti ameboidi), possano contribuire agli effetti della innervazione, la direzione di questa risiede nei corpuscoli nervosi, e finisce col proporre che i corpuscoli medesimi sieno nel cervello l'elemento fisico necessario per l' azione della mente, e che vi sia da discutere se dalla struttura del cervello dipenda o no la virtù della mente istessa.

Sulla struttura fibrillare dei corpuscoli nervosi e delle fibre nervose, che Cleland ricusa di ammettere, vengono ora le osservazioni di M. Schultze per dichiararla più esattamente. Grandry poi viene anco ad ammettere nelle fibrille un' alternativa di dischi differenti di rifrazione, e di caratteri chimici come nelle fibre muscolari.

Le funzioni delle cellule e della materia fibrillare del cervello, nella quale alla fine vengono a terminare tutti gli elementi nervosi, sono intese anch' esse in modo diverso, poichè mentre alla sostanza fibrillare si attribuisce essenzialmente la irritabilità, ai corpuscoli nervosi si assegna la proprietà di ricevere la irritazione, concentrarla, modificarla, trasmetterla ai

cilindri dell'asse, che partono da essi sotto la forma di prolungamenti. La importanza dei corpi ganglionari non va però esagerata, poichè nei primi tempi, in cui pure mancano affatto essi e le fibre nervose, e soltanto si ha la materia granulare fibrillare, e i nuclei del nevroglio, vi è pure ricevimento e trasmissione di azione nervosa.

Da uno de'nostri, il signor Golgi di Pavia, si avrebbe ora dimostrato nella sostanza grigia la presenza di eleganti cellule connettive fornite di 10, 15 e talvolta 20 sottili e lunghi prolungamenti varie di forme secondo la profondità dello strato nel quale si trovano, ed i loro filamenti si inserirebbero alla guaina linfatica dei vasi, ovvero direttamente alle loro pareti, se son capillari. Studii meno completi per ora fanno prevedere la esistenza di elementi consimili nello strato grigio, e nello strato ruggine del cervelletto.

Uno studio della parte ciliare della retina comunicato all' Istituto lombardo dal signor Manfredi, lo porta a confermare che questa parte sia distinta dalla retina propriamente detta, la quale nell' uomo cessa tutto ad un tratto in avanti, in grandi arcate connettive, circoscritte da fibre radiate, da cui si origina uno strato epiteliale (non connettivo come Kolliker avrebbe voluto) cilindrico prima, paviventoso soltanto in avanti, compreso fra l' epitelio della coroidea per di fuori, e la ialoidea per di dentro, e di cui i processi ciliari sono realmente composti. Così connesso alla retina indietro per le arcate suddette, in avanti lo strato epiteliale della parte ciliare finirebbe alla gran circonferenza dell' iride.

Si ha da Schwalbe che nell'occhio posteriormente vi è uno spazio linfatico, il quale include lo spazio perivascolare della retina, lo spazio pericoroideo, e finalmente uno spazio fra lo strato esterno e lo strato interno della guaina del nervo ottico, e che senza comunicare fra loro comunicano col sacco aracnoideo del cervello.

L'intervallo compreso fra la coroide e la sclerotica è tappezzato da un epitelio, che non va confuso colla membrana sopracoroidea di Henle o colla lamina fosca di molti anatomici, e involge l' occhio per modo da

estendersi dal nervo ottico ai processi ciliari. Circondando le vene vorticose all'ingresso loro nell'occhio, comunica collo spazio di Tenone, il quale a sua volta comunica collo spazio aracnoideo del cranio per un canale, che circonda lo strato esterno del nervo ottico, e che l'Autore dice canale *sopravaginale* per distinguerlo da un altro o *sottovaginale*, continuo anch'esso coll'aracnoide, ma senza comunicazione collo spazio linfatico postoculare. L'epitelio che veste la cavità e la determina come sierosa, si rende evidente usando del nitrato d'argento, meglio negli occhi senza pigmento, di rado nell'occhio dell'uomo, che non si può avere assai fresco. A questo epitelio l' Autore dà il nome di *Endotelio*.

Una nota del signor Ranzone, sulla struttura del pancreas e delle glandule salivari, riconduce questi organi al tipo delle glandule tubulari composte, e non a quello delle glandule acinose, dimostrando infatti non acinose ma tubulari le vescichette terminali fin qui poco o nulla ben definite; e mostra poi che i tubuli terminali, hanno una propria membrana esterna ed un epitelio.

E, singolare coincidenza, a dei tubuli più o meno lunghi, spesso anche varicosi, piegati ad anse e aggomitolati, che si terminano a fondo cieco verso la periferia di ogni lobulo, in altra nota, il professore G. Albini riduce la glandola lacrimale (*Bull. dell'Ass. dei med. e natur. di Napoli*).

Il signor G. Palladino descrive e illustra completamente la disposizione e la struttura di certe glandule riposte nella mucosa del bacinetto del rene dei Solipedi, le quali mancano all'uomo, al porco, al bue, alla pecora, al cane, al coniglio, semplicemente indicate prima da Muller, e le riferisce al tipo delle glandole acinose.

I signori Giannuzzi e Falaschi hanno iniettato i condotti galattofori delle glandule mammarie, della donna, della pecora, della capra, vuote di latte, ed han veduto ch'essi formano intorno alle cellule escretorie un reticolo di canali senza proprie pareti, e che ricordano così i dutti escretori del pancreas.

Fuori di questi vasi può trasudare facilmente ogni

liquido, ma ogni parte solida, per quanto tenue, è fermata al passo.

Le cellule secretorie poi sono cellule poliedriche più o meno depresse, a contenuto granuloso con molti granuli, e goccie adipose; hanno un nucleo distinto, e un prolungamento simile a quello delle cellule delle glandule pancreatiche o salivari, talvolta anco due prolungamenti diversi. (*Rivista scient. dell'Accad. dei Fisiocrit. di Siena*, 1870).

2. *Embriologia.* — Schenk ha scoperto un movimento rotatorio dell'embrione nell'uovo fecondato della rana, diretto secondo un asse perpendicolare al solco dorsale dell'embrione medesimo e da destra a sinistra, quando l'osservatore guardi l'embrione dal dorso, dirigendo l'occhio dalla estremità caudale a quello del capo. Il movimento è continuo, seguita nei più alti gradi di sviluppo, e la velocità è di 5 a 12 rivoluzioni per minuto, secondo gli esemplari; il riscaldamento lo accelera. È probabilmente dovuto all'azione di ciglia vibratili. *Pflüg. Arch.* 1870.

Le prime fibre muscolari della vita animale che si determinano nell'embrione sono quelle del diaframma, secondo Cazalis, e alla nascita si trovano più sviluppate di tutte le altre dello stesso genere, e ciò in relazione della necessità di usare immediatamente il muscolo in cui si trovano.

Kollmann ha un esteso lavoro sulla formazione dei denti, tanto di latte, quanto permanenti nell'uomo, tanto dei denti normali, che dei denti accessorii e proliferi, del quale è difficile render conto senza entrare in particolari che d'altronde convengono poco a questa rassegna.

Ha delle osservazioni di fatto molto pregevoli per l'occasione e per i luoghi in cui furono fatte, una nota sulla fauna dei Vertebrati, incontrati dal signor E. Giglioli nel viaggio di circumnavigazione della *Magenta*, inserita da esso con una bella carta del viaggio stesso nel Bullettino della Società geografica; va premessa questa notizia che riguarda animali di tutte le classi, a quella che sono per seguire intorno ad ogni classe in particolare.

3. *Pesci.* — Ricco di fatti osservati ed esposti sia colle parole come con eccellenti figure in tutta la loro ingenuità è un esteso lavoro del signor Mikluco-Maclay sul cervello dei Selaciani e sul lobo medio (Mittelhirn) dei Ganoidi e dei Teleostei, pubblicato a Lipsia nell'anno di cui raccogliamo la storia quanto alla scienza, e comprende esami delle forme embrionali, esami delle forme degli adulti, e stabilimenti di rapporti di parte a parte per via dei confronti per doppio modo così riscontrati.

Questo lavoro fa seguito al più antico di Haller che trattò pure del cervello dei pesci al suo tempo (1758), ed agli altri più prossimi a noi di Arsaky, (1813), di Treviranus, di Muller (1835), di Von Baer (1837), di Busche (1838), di Gottsche (1835), ecc.

Nel Bullettino dell'Associazione dei naturalisti e medici per la mutua istruzione, si ha dal signor Leone De Sanctis, una notizia de' suoi studii sulla « Embriogenia degli organi elettrici della torpedine », prossimi a veder la luce in forma più larga negli atti della R. Società delle Scienze di Napoli. Della storia degli organi presi in esame, e che come l'Autore vanta a ragione è tutta italiana, questa parte sola benchè avuta forse di mira dal Lorenzini fino nel secolo XVII, mancava completamente. Prima di tutto negli embrioni delle Torpedini (*T. Galvani, T. Narke*) il signor De Sanctis distingue quattro stadi; uno *squaliforme,* in cui il piccolo pesce somiglia uno squalo ed è *pleurotrema,* o con aperture branchiali da parte; uno *rajforme,* e in esso il corpo è depresso, e le aperture branchiali girate alla faccia inferiore, lo han reso *ipotrema.* Succedono poi due stadii in cui l'embrione è già *torpediniforme,* ma nel primo la *torpedinetta a dorso bianco,* è incolora, nel secondo è cospersa dalle macchie della specie, ed è *torpedinetta a dorso macchiata.*

Lo stadio squaliforme è *anelettrico* cioè senza indizio di organo elettrico, sono *dielettrici* gli altri o con organo elettrico in diverso stato.

Nello stadio raiforme, e quando nè all'occhio nudo nè a quello armato di lente apparisce ancora organo speciale in dipendenza dei setti interbranchiali,

e dei nervi, compariscono al microscopio, come corpi fusiformi disposti verticalmente, e via via più numerosi gli elementi del futuro organo elettrico, formando dieci lobi o province distinte, « numero corrispondente alle dieci estremità rigonfie dei setti interbranchiali, divisi dalle profonde intaccature in corrispondenza dei sacchi branchiali ».

Nel primo stadio torpediniforme, interposti alle prime si determinano altre dieci province di corpi fusiformi, che però come i primi, mentre si moltiplicano, si accrescono in modo da divenir cilindretti, e da disporsi ad uguali distanze, riducendo l'organo da essi composto « in forma di due masse laterali grandi e distinte, le quali hanno un aspetto omogeneo per l'equidistanza dei cilindretti in tutta la superficie ».

Nelli stadii successivi di Torpedinetta bianca, e poi di Torpedinetta macchiata, mentre avvengono i cambiamenti che danno nuova forma all'animale, appariscono i tubi mucosi che circondano gli organi elettrici, e nei cilindretti avviene che nel corpo omogeneo di ciascheduno, cellule muccose delicatissime, senza processi, libere, emigranti si insinuano a guisa di cuneo dall'esterno all'interno « e così il cilindretto si va successivamente e lentamente segmentando specialmente nella torpedinetta macchiata in tutta la sua estensione ».

Ciò avvenuto, si vedono nei cilindri linee chiare alternate da linee oscure; le linee chiare, o quelle d'interruzione corrispondono alle cellule muccose ed agli spazii muccosi interdiafragmatici dell'adulto; le linee oscure, son fatte da uno o due piani di cellule del cilindretto, legate per processi fra loro.

Queste vanno depositando intorno una materia intercellulare amorfa, jalina, e poco a poco mostrano solo i semplici nuclei, persistenti a diversi trattamenti adoperati; ed in tal modo si organizza molto tardi la vera *piastrina elettrica.*

Kölliker e Schultze hanno scoperto la *rete terminale,* colla quale le fibre nervose finiscono nelli strati muccosi dei cilindretti; ma il nostro più acuto osservatore, nello studiare la formazione dell' organo trova altre terminazioni di fibre « che attraversano

le maglie della rete di Kölliker, e vanno a finire direttamente nei nuclei della piastrina; i quali nuclei per i processi finissimi delle loro cellule formano un altra rete a maglie molto più larghe, nella spessezza della piastrina, quindi sopraposta all'altra a maglie strettissime ed omogenee ».

Dallo stesso signor De Sanctis si ha poi una nota, di molto interesse anco questa, e nella quale dice come in alcuni squali (*Zygaena malleus*, *Alopias vulpes*) la carotide, e più ancora la temporale, descrivono il loro tragitto con numerose ripiegature, tenute in una massa sola e formano così dei cuscini vascolari, specialmente in vicinanza dell'occhio.

Duméril nel comunicare all'Accademia delle scienze la memoria di Panceri e De Sanctis sulla *Cephaloptera Giornae* avverte di aver trovato le frangie branchiali ivi indicate dai nostri anco sulla *C. Kuhlii* dell'oceano indiano, mentrele trova mancanti in ispecie di generi affini (*Rhinoptera marginalis*, *Actobatis narinari*), e conclude col Panceri ch'esse sieno particolari del genere *Cephaloptera*.

Il dottor Moreau deduce da osservazioni sull'asse cefalo spinale dell'*Amphioxus*, che contro il parere generalmente accettato, e che non riconosce in questo tipo di animale nè cranio, nè cervello si può sempre distinguere una regione craniense, da una regione spinale: che nella regione craniense manca l'apofisi spinosa, e che il raggio che sostiene la natotaia dorsale si appoggia, senza l'intermezzo di quella, direttamente sul cranio. La corda dorsale sviluppatissima sull'asse vertebrale, è molto meno pronunziata nella regione del cranio; il canale rachidico è meno ampio che la cavità craniense; il diametro verticale del cervello più lungo del diametro trasverso, mentre l'opposto è nella midolla, nella quale si scorge facilmente un canale centrale.

Legouis ripigliando le dubbiose affermazioni, e le negazioni insufficienti circa la esistenza di un pancreas nei pesci, dimostra che i Plagiostomi ne hanno uno vero e proprio, e pel modo di essere paragonabile a quello dei vertebrati; che si ha in altri (*Labrox, Clupea Uranoscopus,* ecc.) un *pancreas disseminato* composto

di globuli glandulari, ciascun dei quali ha dutto escretore (canali di Weber dello stesso Autore), col quale si riferisce al duodeno, mentre altre specie, (*Conger, Trigla, Sparus, Gasterosteus*, ecc.) hanno *pancreas diffuso* in forma di una lamina, che ricorda quello del Coniglio, difficile talvolta a vedere e simile al grasso disteso sul dutto coledoco, sulla cistifellea intruso nel fegato; in altri finalmente vi è un pancreas conglomerato ed in massa (Siluro, Luccio, Anguille).

Il signor Gasco trova il tipo di un nuovo genere di Acantotterigi (fra i Tenioidi) in un pesciolino di appena 8 millim. di lunghezza particolare per molti rapporti, e specialmente per la molta lunghezza, delle appendici che ha verso l'apice il primo raggio della dorsale, e credendolo un giovane esemplare portato nel golfo di Napoli da correnti marine assieme con dei sifonofori, con cui fu pescato, lo descrive sotto il nome di *Vexillifer De Filippi*. (*Bull. assoc. med. e natur*. p. 59).

Di fuori si ha poi da Rehinold Hensen la continuazione di un lavoro in cui si descrivono pesci del Brasile, e delle provincie di Rio grande del Sud.

Il signor Lunel tornando sul *Blennius alpestris* distinto da Blanchard come specie diversa della *Cagnette*, afferma invece la identità delle due, ma rileva la singolarità della stazione, indicata dallo stesso Blanchard, in un torrente presso Bourget, che ora il signor Lunel designa precisamente essere la Laisse. Abitano quivi ancora la *Cobitis barbatula*, il *Cottus Gobio*, il *Telestes Agassizii*, lo *Squalius leuciscus*, lo *Squalius cephalus*, fra i quali il Blennio si confonde dai pescatori.

Altre osservazioni poi persuadono che nella specie contestata varia il numero dei denti a seconda degli individui, che la specie stessa è essenzialmente carnivora, e si ciba di piccoli molluschi e crostacci fluviatili, e ch'ella depone le uova sotto le pietre in aprile.

Nell'*Annuario* della Società dei Naturalisti di Modena si ha una « Enumerazione dei pesci delle lagune e golfo di Venezia con note per il dottore Alessandro Ninni » dove pure ricorrendo le specie indicate nei suoi prospetti dal dottor G. Domenico Nardo altra

volta, e altre trovate di poi, certe specie che nei prospetti medesimi si ricordano, qui mancano perchè l'autore ha inteso lasciare al loro primo inventore di riferirne nella seconda parte dei Prospetti, che pure è per pubblicare.

L'enumerazione delle specie nel catalogo dell'egregio conte Ninni, procede coll' ordine del Bonaparte, dà il nome scientifico, il volgare del luogo, avvisa se il pesce sia di mare esclusivamente o penetri nella laguna, dei mesi nei quali abbonda di più, se sia ricercato o no come cibo, se sia raro o frequente. Comprende 258 specie, ed ha varie note importanti soprattutto per i rapporti dei pesci ivi considerati colla pesca e l'economia dei mercati.

Una osservazione, che si riferisce ad un pesce conosciutissimo anzi privilegiato fra gli altri, il Ciprino dorato o pesce rosso della China, rimette in vista una forma altra volta più comune che oggi fra quei che si hanno in Europa, comune ancora per l'altro nel paese da cui la specie proviene, e che invece di aver la coda tagliata quasi in pari l'ha biforcata e divisa in due grandi rami.

Ora l'importante è di sapere che questa forma di coda dipende da una divisione propria della natatoia, non della colonna vertebrale, e che essa è una deviazione dal tipo che i pesci chinesi hanno corretto a quanto pare più generalmente colla loro stazione in Europa che nel paese medesimo di cui son propri.

Spetta poi alla storia della scienza, ma a una gloriosissima pagina del suo libro, la pubblicazione fatta ora dal professore Gherardi nelle memorie dell' Istituto di Bologna di una *dissertazione* inedita del Galvani, e l' annunzio di un libro di ricordi dove sono indicati esperimenti da esso eseguiti a Sinigaglia ed a Rimini, sulla Torpedine. Dei varii manoscritti del Galvani fin qui ritrovati e dal Gherardi illustrati, questi appunto mancavano. Non è il libro di ricordi, o *taccuino*, tanto completo quanto potrebbe desiderarsi; ma la dissertazione importa assai, poichè letta nell'11 febbraio 1796 si vede da una nota di spese per avventura ritrovata, ch'essa appunto si fonda sulle sperienze di Rimini, successive a quelle di Sinigaglia, ed è più completa

della Memoria sulla elettricità animale pubblicata nel 1797, non solo in quanto è corredata di tavole che nella Memoria mancano, ma accenna a prove e resultati di cui in questa non si discorre, forse perchè, osserva il Gherardi, se eran parsi all'Autore tali da esporre in una lettura accademica, non eran tali da ispirare adesso un' assoluta sicurtà senza nuove conferme.

Tiene infine ad altro ordine di fatti se vuolsi, ma non va qui taciuto, come il governo del re per mezzo del Ministero di Agricoltura e Commercio, nell'intento di provvedere a nuovi ordini sopra la pesca, nominasse una Commissione, i lavori della quale spediti con molta alacrità non potranno essere senza effetto sulla industria della pesca non solo, ma altresì sugli studii ittiologici fra di noi.

4. *Rettili.* — Sui rettili duole di non avere a mano le osservazioni comparative delle ossa e dei muscoli delle estremità dei sauriani ofidiformi del signor Max Fürbringer recentemente pubblicate.

Il prof. Panceri dimostrando all'associazione dei Naturalisti e medici di Napoli, un Axolotl, o Salamandra del Messico, divenuta *Amblystoma*, cioè Salamandra di tal forma che prima dell' osservazione di Duméril era creduta non che di specie e di genere, ma di famiglia diversa dalla prima, richiama a mente i fatti della stessa natura già conosciuti, e nei quali si vede che una medesima specie ha individui fecondi di due forme diverse, talora con abitudini e condizioni differenti di vita. Questi fatti appartengono fin qui, meno il precedente, ad animali del grado dei Celenterei o dei vermi; l'*Ascaris nigrovenosa* abita con una forma il polmone della rana vivendo da parassita, con un'altra vive nell' acqua liberamente; la *Leptodera appendiculata* ha pur essa due forme sessuali; Claparède finì per mostrare che le *Eteronereis*, degli anellidi, non sono che forme pelagiche di *Nereis* in altra forma assai più limicole e sedentarie.

Certe meduse poi (*Carmarina*) offrono secondo Heckel fenomeni della stessa natura.

Tornando agli *Axolotl*, e agli *Amblystoma*, sebbene

gli animali dell'una forma e dell'altra sieno provvisti di organi sessuali, tuttavia per ora mentre si conosce la progenie immediata dei primi, non si conosce quella degli ultimi. Invece nella nostra Salamandra di montagna (*Triton alpestris*), della quale la larva corrispondente allo stato di Axolotl della Salamandra messicana è sessuata anch'essa, se essa poi generi effettivamente, e di qual forma sieno le sue figliolanze è ignorato; invece la forma di Triton corrispondente alla forma di *Amblystoma* dell'altra, è quello di cui la fecondità e la progenitura son conosciute perfettamente.

Duméril ha poi una nota, sulla creazione di una razza bianca di Axolotl, alla *ménagerie* del Museo di storia naturale.

Quanto a vedute di sistemi, per esso, la Lepidosirena, il Protoptero appartengono ai pesci e vi sono il tipo della sottoclasse dei Dipnei.

Uno strano fatto fu osservato infine in uno stagno dove di certi rospi, afferrati colla bocca i Carpioni pel capo, li ritenevano tanto da accecarli od ucciderli.

5. *Uccelli* — Giova ricordare, non avendolo fatto altra volta, gli studi sulla formazione e composizione dell'occhio degli uccelli del signor dott. Geo. Seydlitz dell' anno decorso, e le osservazioni del signor Ugo Magnus sulla struttura del cranio degli uccelli pubblicate a Lipsia ultimamente.

Questi passa in rassegna comparativa le parti ossee del capo, e dal concetto che tutti i vertebrati si riferiscono per lo scheletro ad un medesimo tipo, e che i confronti debbono tendere a stabilire le vere equivalenze degli elementi di ciascheduna modificazione, da presentarsi anche con identica nomenclatura, viene in fondo a concludere per il cranio che certe parti di esso come le ossa delle mascelle, meglio di altre possono esprimere sintomaticamente le qualità di certo grado specifico, come sarebbe rispetto alle famiglie.

Il signor Campana dimostra le particolarità da lui osservate nella struttura dei polmoni degli uccelli, in ordine per ora alla distribuzione dei bronchi nel

loro interno. Nel polmone del gallo vi è un bronco primario e dei bronchi secondari, i quali formano quattro sistemi, uno ventrale molto più esteso e tre dorsali; in ogni sistema ogni bronco secondario, che per Williams e Owen dovrebbe terminare a fondo cieco, e per i più dividersi in bronchi terziari coi quali pur finirebbe, dà realmente origine ad un bronco di questo grado ma invece di finire chiuso, o di suddividersi torna a far capo ad un bronco di second'ordine il quale per sè fa capo al bronco primario. Tale è la disposizione poi, che ogni bronco secondario ventrale comunica per un bronco terziario, con un secondario dorsale. Il polmone degli uccelli pertanto non è paragonabile nella struttura al polmone dei mammiferi, e il confronto forzato ha fatto cadere in falso le interpretazioni che fin qui se ne sono date.

Il signor Marey dopo avere sottoposto ad analisi sperimentale il volo degli insetti, ha operato altrettanto per quello degli uccelli, con apparecchi e meccanismi ingegnosi, che gli permettevano di registrare ogni momento dell'azione dell'ala.

Ora egli trova prima di tutto che il volo dei pennuti non ha gli stessi fattori di quello degl'insetti, e che il moto dell'ale è differente, e si rappresenta da un tracciato particolare quando la punta dell'ala, agitata nel volo, sfrega contro un piano verticale. I movimenti delle due ali sono sincronici, almeno nel volo libero; al principio le ali battono più di rado, ma descrivono un arco di maggior ampiezza; il moto si rallenta poi anco quando l'uccello ha acquistato la maggior velocità. Il moto di abbassamento dura più che il moto di elevazione, e tanto più quanto più estesa è la superficie dell'ala.

Secondo le specie vengono per la rapidità dei moti dell'ala indicate le cifre seguenti:

Passera (*Moineau*)	13 battute per secondo
Oca salvatica	9
Piccione domestico	8
Busard (*Falco Sp.*)	5 3/4
Effraie (*Strix flammea?*)	5
Buse (*Buteo Sp.*)	3

Il professore Canestrini in una nota sull'*Annuario* de' naturalisti di Modena descrive due individui mostruosi, uno di Gallina comune, uno di *Fringilla cisalpina;* i quali con un corpo solo hanno 4 gambe e due fori laterali invece dell'unico orifizio della cloaca. L'Autore gli considera come prodotti dalla fusione di due embrioni, e nella duplicità dell'orifizio cloacale ravvisa una manifesta tendenza alla simmetria del corpo, la quale, quando non sia determinata da un'unica apertura nella linea mediana, non può essere raggiunta che coll'apparsa di due fori laterali.

Il professore Bianconi ha nelle Memorie bolognesi una nota sulle affinità naturali dell'*Epyornis* nella quale egli tende a confermare un giudizio già emesso, e a far credere che quest'uccello gigantesco ed estinto, debba riferirsi alla famiglia dei Vulturidi ed ai Sarcoramphi, piuttostochè ai Brevipenni come Grandidier, e lo stesso M. Edwards hanno creduto.

Il professore Bianconi esamina a parte femore, e tibia, e per venir più vivamente alla sua conclusione, rimette sott'occhio antiche indicazioni di Aldrovando di Thevenot e Ludolf, di Bolivar, circa all'uccello *Ruch* che da alcuno è paragonato direttamente ai Condor, e coi quali il suo corrispondente di ieri, l'*Epyornis* appunto avrebbe avuto identità o almeno abitudini e struttura conformi.

Il professore Doderlein intento ad illustrare col sapere e la modestia che egli ha la fauna della Sicilia dove esso risiede, pubblica intanto l'Ovifauna del paese, associandovi quella del modenese intorno alla quale la dimora fatta a Modena in altro tempo gli ha permesso di raccogliere materiali ed osservazioni; ma il luogo ed il tempo ci manca: non il merito da una parte, o l'intenzione dall'altra per render conto distesamente del primo fascicolo del pregevole lavoro.

Continua il signor Alleon le sue ricerche sulle emigrazioni degli uccelli da preda nel Bosforo di Costantinopoli, di cui è stato reso conto negli anni precedenti, e vi fa soggetto di considerazioni l'*Aquila imperialis*, l'*A. naevioides* ch'esso persiste a identificare coll'*A. clanga* Pallas, l'*A. naevia,* l'*Aigle Botté,* la *Buse vulgaire;* e un altro ch'egli ne distingue

sotto nome di *Buse fuligineuse* proveniente dall'Imalaya donde si sono ricevute delle pelli, e ittiofago mentre il volgare si alimenta di roditori anco nei medesimi luoghi, il *Milan noir* (*Falco ater*) che pare convenire a ore e giorno fisso da ogni parte a Costantinopoli, l'*Autour palombivore* che nidifica nella foresta di Belgrado, il *Bufard blafard;* il signor Marchand cresce di alcune specie il catalogo degli uccelli del dipartimento dell'Eure e Loira.

I signori C. F. e Alfonso Dubois continuano e completano la bella pubblicazione sugli uccelli del Belgio.

Il barone Droste von Hulsoff dà un lavoro sommario per la sinonimia e per le descrizioni delle specie, sugli uccelli (grallipedi, palmipedi principalmente) che nelle loro migrazioni fan capo da diverse parti all'isola di Borkum all'imboccatura dell'Ems. Invece l'Autore si distende molto nell' analisi dei fatti geografici, che le specie solite a raccogliersi in questo luogo gli danno modo di proseguire, sull' analisi e critica delle varietà locali alzate al grado di specie, sui costumi delle specie medesime, verso i quali sono molte le osservazioni nuove ed originali ch'egli riporta.

A solo titolo poi di informazione sommaria ricordiamo i giornali di Ornitologia, fra i quali l'*Ibis* pieno come al solito d'importantissimi articoli di uccelli esotici, e di notizie bibliografiche attinte da ogni parte, dove di uccelli si tratti.

6. *Mammiferi.* — Secondo il signor Colin non vi è relazione esatta fra il volume del cervello degli animali, il grado e l' intelligenza ch'essi dimostrano, quindi nessuna classificazione da questo punto di vista partendo dal primo.

Il signor Roujon afferma poi che il tipo normale dei Mammiferi doveva avere un radio e un cubito, una tibia e un peroneo liberi, 5 dita ai piedi e alle mani, 8 ossa del carpo, 7 o otto ossa del tarso, membra anteriori diverse dalle membra posteriori per gli usi, clavicole perfette e denti assai numerosi.

Il signor G. Zoia, professore di anatomia topografica a Pavia, dà conto di un *promontorio* alto sei a otto millimetri sopra una base circolare o semilunare di

circa un centimetro, che non è se non la parete interna di una cellula dell'etmoide sporgente nel meato medio delle fosse nasali dell'uomo, confinante per la parte inferiore a quella depressione che gli anatomici dicono l'*infundibulo*, di sopra a un cul di sacco dolcemente curvo formato dall'attacco del turbinato medio, e nel cui fondo in alto trovasi una apertura continuata in un canale, che va a far capo in fine ad una cellula etmoidale sottoposta al foro orbitale interno ed anteriore.

Assai costanti queste disposizioni per non esser mancate in sessanta individui di sesso ed età differente, offrono per altro delle varietà che l'Autore indica, ma che non tolgono al promontorio la qualità di un buon punto di ritrovo nel turbinato medio, come avverti il professor Verga.

E il professore Andrea Verga medesimo comunica l'osservazione di un muscolo sternale anomalo, trovato sul lato sinistro di un individuo alquanto rachitico formato come da due muscoli sovrapposti i cui fasci fibrosi s'incrociano, e finiscono al gran pettorale del lato opposto per un estremo, per l'altro estremo all'aponeurosi del grande obbliquo addominale sinistro; il secondo per un estremo, nel fascio superficiale a livello della seconda costa, per l'altro all'aponeurosi d'inviluppo del gran pettorale verso la quinta costa.

Il signor Paolo Bonizzi nell'*Annuario dei naturalisti* di Modena compone un catalogo di 25 mammiferi, che, secondo esso, popolano il territorio modenese, accenna agli avanzi di alcuni sepolti nelle terremare e alle razze domestiche, e qua e là pone qualche nota assai opportuna per riferire specialmente le vedute di Darwin sulla origine delle razze domestiche, prendendo a norma il libro sulle variazioni tradotto già in francese nel 1868 e che avemmo opportunità di presentare ai lettori di questo Annuario due o tre anni addietro.

Il professore Bianconi nelle Memorie bolognesi dà una serie di osservazioni e quasi esperienze sul modo di operare della Talpa e della Grillotalpa, nello scavare i cunicoli dove dimorano sotterra; esso mostra che lo sforzo della prima esercitato colle sue estremità anteriori non è minore di quello necessario a

spostare sopra un piano orizzontale un peso di 3 chilogrammi, e quello della Grillotalpa di 1 chilogrammo e mezzo. L'analisi poi delle zampe anteriori dell'uno e dell'altro animale fa comprendere «che per quanto diversamente costituiti, un tipo stesso, uno stesso concetto, ed uno stesso disegno regna in ambidue, e pertanto.... sono stati condotti sì prossimi su questo punto il mammifero e l'insetto».

Lenormand, fondato sulla filologia e sui monumenti dell' Egitto, non che sul testo della Bibbia, crede di mostrare che il cavallo è originario degli altipiani dell' Asia, che ivi è stato domato e addomesticato, e che di là si è diffuso poi colle emigrazioni ariane. I Semiti l'hanno conosciuto e adottato assai tardi, ed è stato introdotto in Egitto soltanto 2500 anni avanti l'era cristiana.

L'asino invece è dell'Africa, ed è stato addomesticato sulle sponde del Nilo, d' onde l' hanno preso i Semiti e trasmesso alle tribù Ariane per un lato, in Grecia, in Persia per l' altro, facendolo risalire poi là donde il cavallo era invece disceso.

Una rara specie felina del Chilì, già indicata da Molina sotto il nome di *Felis Colacolo*, insieme con un' altra (*Felis Guigna*), è descritta e figurata ora da Philippi negli Archivi per la storia naturale; e lo stesso altresì descrive una nuova specie di Cervo, da formarne il tipo di un genere nuovo (*Anomalocera*), e che può essere forse il Guennel, o Hannuel dei Chiliani, e quello stesso che Molina diede col nome di *Equus bisulcus*, che Hamilton Smith riportò ai Llama (*Auchenia Hannuel*), e Leuchardt ai Cammelli (*Camelus equinus*).

IX.

Opere pubblicate.

Il Compendio di zoologia ed anatomia comparata per Giovanni Canestrini è venuto alla fine colla parte terza ed ultima pei Vermi ed infimi Animali, e dopo aver dato i Molluschi e gli artropodi nella seconda, procedendo per ogni divisione e per ogni classe col-

l'ordine stabilito a principio. Abbiamo, nell'annunziare la prima parte, accennato quest'ordine, e rilevato come l'Autore per esso si governasse contro la comune difficoltà di lasciarsi vincere dalla vastissima materia, ed andare a perdersi nella diffusione, o di lasciarsi vincere dalla necessità di riassumere, e riuscire ad una esposizione insufficiente.

Delle due spiagge egualmente pericolose, l'Autore chiaramente ha temuto la seconda men che la prima, ma pure qua e là ha veduto egli stesso qualche pericolo nel suo viaggio, e con delle *annotazioni* assai opportune, pigliando un poco più il largo, dà conto più disteso o di certe particolarità, o di certe relazioni delle specie o dei gruppi superiori, la conoscenza dei quali o è scorta per giungere all'altezza di un principio, o serve ad illustrare alcune pratiche applicazioni, specialmente nella medicina.

Nell'*Annuario* precedente a pag. 382, dopo aver detto di alcuni libri elementari di zoologia allora pubblicati in Italia, e della nuova edizione del *Regno animale* del De Filippi fatta dal professor Lessona, con quella riverente libertà che non crediamo per nulla aliena dalla nostra parte di *Rivistajo*, lodammo il libro perchè vi si trova « molta temperanza sempre « dove vengono incontro questioni, che in tutt'altro luogo, con « altra dottrina si posson trattare e risolvere, e che tutto al « più è lecito di proporre come oggetto agli studiosi di questo « grado. (Si allude agli studiosi di zoologia nelle Università); » e sulla prima parte del libro del professore Canestrini ci vennero scritte le cose seguenti:

« Non fu mente dell'egregio professore Canestrini seguire « su questo il De Filippi, nel suo *Compendio di zoologia « e anatomia comparata*, del quale abbiamo ora la prima « parte soltanto consacrata ai vertebrati.

« L'Autore non discende mai a definire gruppi inferiori agli « ordini od ai sotto ordini, ed evita assai felicemente lo scoglio « in cui ha urtato anco il De Filippi, quello cioè della « soverchia diffusione, che fa capo alla insufficienza; d'altronde « non lascia nemmeno senza ridurle a concreto le idee generali, « e ottiene questo più o meno, citando, senza tentarne le defi- « nizioni, le specie più note, e che possono rappresentare i « fatti corrispondenti a quelle. Però egli prende le mosse più

« dall'alto ancora, tratta degli elementi dei tessuti, della strut-
« tura generale degli animali secondo le classi; molto vasta
« materia per ristringersi in poco e presentarsi con lucidezza
« ordinata, efficacemente.

« Ma dove si allontana di più dal modello del De Filippi
« è quando gli avviene di porre quelle questioni indicate sopra
« come nel capitolo sulla genesi della specie, e più che mai
« nel capitolo sulle relazioni genetiche della scimmia e del-
« l'uomo, per quanto appoggiato alle rispettabili autorità del-
« l'Autore stesso (dovevasi dire di sè stesso), del De Filippi,
« tardi convertito a una fede che non fu sua da principio, dello
« Schiff, dell'Herzen, messo da parte s'intende il Lambru-
« schini, e chi dubiti ancora che le differenze organiche sieno
« misura esatta e sensibile delle differenze psichiche, come i
« primi, e l'Autore stesso, più o meno apertamente professano ».

Buon per noi se la lingua non si fosse impennata per questo volo!! Ecco il signor Bonizzi di Modena a darci l'alto là! niente meno che in un articolo del giornale il *Diritto*, ed ecco il signor Canestrini medesimo con una nota inserita a pag. 33 di una sua lezione popolare col titolo la *Zoologia odierna*, a rilevare che noi abbiamo « piuttosto *aspramente* redarguito il metodo da me (è esso che scrive) impiegato » e a rilevare quella nostra idea, invero speciosa assai circa la temperanza da usare, e il grado di istruzione da presupporre, quando si debbano *proporre*, *trattare e risolvere* questioni della portata di quelle, che agitano la *zoologia odierna*.

E qui l'onorevole collega di Padova a farci la grazia di esser convinto, « che il professore Targioni non abbia la vana intenzione *di imbavagliare la scienza* » (gran mercè in verità), ma d'altronde ad esser « persuaso ch'egli abbia *un' idea ben meschina* del grado di cultura degli uditori delle nostre università » e che « il signor Targioni sia d'avviso che le moderne teorie sull'origine delle specie siano *ipotesi effimere*, e a metterci quindi molto umanamente a parte ».

Al signor Canestrini si deve dire prima di tutto, che nè le nostre intenzioni eran quelle di offendere un collega, col quale e prima e dopo di quella sua nota, egli lo potrà confermare, ci è stato grato scambiare uffici di amicizia e di stima, nè le nostre parole avevano davvero nessun aspro sentore. Bisognerà poi aggiungere che in esse non è contenuta proposta alcuna da condurre alle conclusioni cui esso precipita ed insinua poi a nostro danno. E perchè gli sia d'ora in poi meno facile di

sviare così i suoi giudizi sul conto nostro, gli diremo aperto, che sì, noi crediamo indispensabile un largo e ben fornito fondo di sapere per afferrare gli elementi, la portata e la soluzione qualunque sia, di quelle questioni alle quali egli e noi ci siamo riferiti, che non sono questioni della zoologia sola, intendiamo bene, ma questioni da più o meno lungo tempo introdotte nelle scienze tutte, dalla fisica alla filologia. Senza questo sapere si potranno dettare e apprendere delle formule, le quali ripetute a dritto e a traverso da chi non può intenderle fan largo invero a moltissimi, e si vede che con poca spesa e minor fatica

. . . . un Marcel diventa
Ogni villan che parteggiando viene.

Dei problemi della scienza, dei laboriosi sforzi che da ogni parte si fanno per scioglierli, noi abbiamo tanta riverenza ed ammirazione quanta poca ne mostrano coloro che più facilmente ne trattano.

Della cultura popolare, mezzana, o di quella degli uditori delle università, che per la prima volta pigliano in mano un libro, appena elementare, di zoologia, in fatto di scienza confessiamo di non fare un grandissimo conto, massime cogli ordini che rispetto alle scienze nostre hanno gli studi di primo e di secondo grado fra noi; ma se, non distinguendo troppo bene, egli intende di queste, altro conto facciamo delle attitudini degli ingegni popolari, o giovanili che ci stanno d'intorno, e di quella futura generazione cui al signor Canestrini preme tanto d'insegnare la generazione spontanea e la teoria delle discendenze, e per la quale, a noi pare che avremmo pur fatto qualche cosa a levare e mantenere alta la bandiera della libertà del pensiero, contro quelle delle formule e dei sistemi.

Perchè poi nè una bandiera nè un'altra, e neanco quella sotto la quale ci metteremmo più volentieri, fosse un segno vano, vorremmo, che quando si tratta di studi, ogni giornale, ogni libro, ogni scuola proponendo il problema del sapere ne'suoi dubbi infiniti, educasse all'osservare acuto, al ricercare audacemente, al meditare con pertinacia, al ragionare con severità, al concludere con circospezione, all'esporre senza barbarie di modi, sugli esempi di Leonardo da Vinci, di Galileo, di Redi, di Vico, di Galvani, di Volta, che ci paiono maestri ancor sufficienti per quel che abbiamo da fare.

Di opere maggiori non pare che altre fuori di questa abbia visto la luce in Italia; di fuori non poche ne sono annunziate e così una nuova edizione del libro sul Protoplasma di Beale, la terza parte del manuale d' Istologia di Stricker, un libro sulla forma della vita animale di Rolleston, un volume del viaggio nell'Africa occidentale del barone C. Claus, sopra gli uccelli, il principio del secondo volume sulla classificazione dei molluschi secondo la loro *radula* o lingua, di Troschel, la continuazione della storia naturale degli insetti di Germania di Erichson, e ormai va per le mani degli studiosi la nuova edizione del manuale di anatomia comparata di Gegenbaur, e non tarderà a diffondersi l'eccellente libro di Flower sulla osteologia dei mammiferi.

X.

Antropologia.

Riservata ad un capitolo speciale la rassegna per l'antropologia, dovrebb' esser nell'*Annuario* e largamente composta. Noi facendone quasi un' appendice della rassegna zoologica, ci limiteremo a dar conto di una estesa memoria del professore Calori, da esso inserita nelle Memorie dell' Istituto bolognese, colla quale si propone di completare con studi sul cervello, quelli fatti per determinare il tipo dolicocefalo e brachicefalo degli Italiani, disegnare la figura della massa encefalica di un tipo e dell' altro, definire le differenze delle circonvoluzioni con esattezza, stabilire i pesi, l'estensione della superficie di essa.

E già per quanto a disegnare e pesare con esattezza, l'Autore poco soddisfatto di tutti i metodi conosciuti, ne adotta uno che gli è parso meno imperfetto, e che in sostanza consiste nel cuoprire la convessità cerebrale scoperta dall'abrasione circolare del cranio con gesso per riceverla in una callotta mobile e artificiale, che per di più ne serba esattamente l' impronta, nel tempo che il cervello si rovescia per recidere i nervi della base e asportarlo.

Riassunta la media di parecchie osservazioni, quanto

ai rapporti delle dimensioni, che determinano la figura esso trova pel

	Tipo brachicefalo	Tipo dolicocefalo
Indice cefalico	**85**	**74**
Diam. long.	Mill. 168	Mill. 174
Diam. trasv.	146	172
Indice cerebrale	**87**	**76**
Circonferenze orizz.	502	495
Arco fronto occipitale	276	282
Corda dell'arco	157	161
Saetta	88	89
Diam. trasv. Bitemporale	139	129

Nel secondo articolo l'Autore discorre, delle circonvoluzioni cerebralí, vario loro aspetto, topografia, e loro varietà od anomalie, e rimesso in mente quanto spetta a Willis ed a Rolando nello studio dell'argomento, passa a dire in particolare della circonvoluzione marginale della scissura del Silvio o marginale esterna, della circonvoluzione marginale interna o marginale del corpo calloso, e dell'*hilo cerebrale* o del *grande hippocampo*; della circonvoluzione marginale degli Emisferi o grande marginale; della divisione degli emisferi in regioni o lobi, dei quali con Gratiolet e Lussana concorda la quintupla enumerazione.

Descrive a parte le circonvoluzioni del lobo parietale e certe loro varietà, quelle del lobo frontale, le circonvoluzioni orbitali, le occipitali, quelle del lobo temporale, le circonvoluzioni dell'isola, e della faccia interna dei lobi cerebrali.

All'articolo terzo dà il peso del cervello dei due tipi in Italia scarsamente conosciuto fin qui per poche osservazioni di Weisbach, di Davis, di Nicolucci, e registra 201 osservazioni di cervelli brachicefali di uomo, 104 di cervelli dolicocefali, cui aggiunge le pesate di 72 cervelli muliebri del primo tipo e di 44 del tipo secondo.

Le medie si riassumono così:

CERVELLI DI

	UOMINI		DONNE	
	brachi-cefali	dolicocefali	brachi-cefale	dolicoce-fale
Emisferi cerebrali	gr. 1145	gr. 1122	gr. 1004	gr. 992
Cervelletto . .	» 134	» 134	» 123	» 121
Midolla allungata e nodo . . .	» 26	» 26	» 23	» 23
Totale	» 1305	» 1282	» 1150	» 1136

Viene in un suo articolo a dire della estensione della superficie cerebrale nei due tipi, e preferendo al misurare la superficie medesima coll'applicarvi sopra delle foglie d'oro, e ragguagliarne poi la quadratura come ha fatto Wagner, eseguisce sul cervello una vera e propria triangolazione geometrica, e dalle medie risultanti di molte osservazioni conclude che la superficie cerebrale è per

GLI UOMINI		LE DONNE	
brachicefali, mill. q.	243,775	brachicefale, mill. q.	211,701
dolicocefali, mill.	230,212	dolicocefale, mill.	198,210

Se lo spazio non ci mancasse troppo, riporteremmo pur volentieri i rapporti di peso come di superficie che l'Autore cerca fra le diverse parti del cervello: lobi frontali, lobi parietali, lobi occipitali, lobi temporali, isola, e per i quali apparisce « una presso chè simile proporzione di estensione dei varii lobi colla superficie totale degli emisferi, e tra loro non solo in ambedue i tipi, ma in ambedue i sessi, e tanto ne' piccoli che ne' grandi cervelli, lo che non dev'essere senza un gran *quare*. Questa quasi medesimezza di proporzione è forse data a temperar l'azione di un lobo sull'altro e sull'intero, ed a produrre quel modo onde si effettuano le funzioni cerebrali comuni all'umanità, carattere tipico delle quali è il farla abile ad ingenerare il nerbo o la loquela ».

Non ultimo pregio di questo lavoro che ha impronta di pregevolissimo, sono le belle tavole che lo accompagnano.

E ne duole troppo di dover poi appena annunziare

la comparsa di un giornale di Antropologia sotto gli auspici e la direzione degli egregi professori Mantegazza e Finzi, enumerando senza tentarne l' analisi i lavori contenuti nel primo numero di esso.

Essi sono: Antropologia ed Etnologia, di Felice Finzi.

Una questione di Psicologia sociale del dottore A. Herzen.

Dell' indice cefalo spinale, di Paolo Mantegazza.

Esistenza di una fossa occipitale mediana nel cranio di un criminale, del professore C. Lombroso.

Intorno alle cause determinanti i numeri proporzionali dei due sessi nelle statistiche delle nascite, del professore G. Boccardo.

I Tasmaniani. Cenni storici ed etnologici di un popolo estinto, di G. Giglioli.

Vi sono inoltre notizie varie relative agli studi dell'antropologia, ed una Bibliografia

Al giornale vediamo da un manifesto ora pubblicato che terrà dietro la costituzione di una Società di Antropologia, alla quale auguriamo di stabilirsi, e di operare come chiede un reale bisogno dell'organismo dei nostri studii, e come promette il valore dei valorosi che la promovono.

VI. — BOTANICA

DEL PROFESSOR ARTURO ZANNETTI

I.

Dicogamia (1).

Il professore Delpino da lungo tempo si occupa di questa importante questione ed oltre ad avere arricchito la scenza di accurate e pazientissime osservazioni ha il merito di aver fatto conoscere all'Italia tutti i lavori che sono stati fatti su questo soggetto in Germania ed in Inghilterra. Noi crediamo perciò di far cosa non discara al lettore di questo Annuario nel riassumere i fatti più importanti che a tal questione si riferiscono.

L'osservazione di alcuni fatti volgari forzò certi scrittori dell'antichità a concepire un'idea confusa della sessualità dei vegetali.

Erodoto parla di datteri maschi e femmine e di una specie di fecondazione artificiale che i Babilonesi praticavano sopra di essi. Aristotile facendo un para-

(1) Memorie del professore Delpino:
Sugli apparecchi della fecondazione nelle piante antocàrpe, 1867. — Pensieri sulla biologia vegetale, 1867 *(Nuovo Cimento)*. — Sull'opera del professore Federico Hildebrand. Note critiche, 1867. — Ulteriori osservazioni sulla dicogamia (1868-69 *Atti della società italiana di scienze naturali*). — Alcuni appunti di geografia botanica (3.º *Bollettino della società geografica*). — Breve cenno sulle marantacee (*Nuovo giornale botanico italiano* 1869). — Applicazione della teoria darviniana ai fiori ed agli insetti visitatori dei fiori. Discorso di Erm. Müller versione dal tedesco e annotazioni *(Bull. della società entom. ital.* trim. 2.º e 3.º 1870). — Altri apparecchi dicogamici recentemente osservati (*Nuovo giornale botanico italiano* del gennaio 1870).

gone fra gli animali e i vegetali riconosce in questi, due sessi, più in forza di speculazioni filosofiche che di positive osservazioni. Teofrasto, Plinio e vari autori (naturalisti e poeti) del terzo e quarto secolo della nostra êra parlano degli amori delle piante e delle Palme in particolare. Delle idee ugualmente confuse trovansi in Cesalpino, Patrizio e Zaluzianski dimodochè fino alla fine del diciasettesimo secolo tutto ciò che si trova riguardo a questo soggetto negli autori è la cognizione della fecondazione artificiale della palma e del pistacchio e l'osservazione di una polvere fecondante. Malpighi stesso non ha conosciuto i sessi dei vegetali, egli crede che gli stami non servano che alla elaborazione e depurazione degli umori. Nel 1682 Grew indicò per il primo, in un'opera curiosissima per la singolarità di alcuni ravvicinamenti, la vera natura del polline, e Carmarius la vera natura dei pistilli. Ad onta della incredulità di Tournefort la fecondità delle piante fu d'allora sempre più validamente sostenuta e infine stabilita da Linneo che su questo carattere fondò la sua classazione. Finalmente una lunga e viva discussione fu agitata sul modo nel quale avveniva la fecondazione, finchè la scoperta del tubo pollinico, dovuta al nostro Amici, mise in chiaro l'accoppiamento che avviene fra i pistilli ed i granuli di polline per mezzo dello stilo e dello stimma sul quale questi granuli si depongono.

Si ammise allora che nei fiori ermafroditi li stami di un fiore fecondassero i pistilli del medesimo.

Ma come spiegare la fecondazione delle piante monoiche e dioiche? come quella di alcune piante (le orchidee), nelle quali il polline forma una massa agglutinata che di per sè stessa non esce dalle antere? Fu necessario ammettere, e l'osservazione lo confermò, che in tali casi il vento e gli insetti visitatori dei fiori si incaricassero del trasporto del polline dagli stami ai pistilli. Questa prima osservazione fu il punto di partenza della teoria dicogamica. Sprengel, per il primo, nel 1793 mostrò la erroneità della opinione che i fiori ermafroditi si fecondino da loro stessi constatando presso una gran quantità di piante a fiori ermafroditi che la fioritura o meglio la matu-

razione delle antere non è contemporanea con quella degli stimmi ma o la precede o la segue. Da ciò è facile dedurre che non può aver luogo la fecondazione se non che mediante la trasposizione del polline da un fiore giovine agli stimmi di un fiore vecchio o viceversa. A proposito di che egli descrive il modo col quale il vento o gli insetti operano questo trasferimento. A lui dunque spetta il vanto di aver trovato la legge della Dicogamia (nozze separate in due) senza però dare a questa dottrina tutta la generalità che le hanno dato in seguito Darwin, Hildebrand, Delpino, i fratelli Müller ed altri.

La Dicogamia è certamente necessaria fra le piante dicline, monoiche cioè e dioiche, le quali, secondo Delpino, sarebbero piuttosto anemofile che entomofile, affiderebbero, cioè il loro polline piuttosto al vento che agli insetti. Secondo il nostro Autore il vento o gl' insetti non sarebbero però i soli pronubi delle piante; alla loro fecondazione concorrebbero anche gli uccelli mellisughi, le lumache e l'acqua. Comunque sia, egli è sempre facile riconoscere una pianta anemofila da una entomofila tanto dal carattere delle loro infiorazioni o dei loro stami quanto da quelli del polline.

Le specie anemofile non solo sono assai meno numerose delle specie entomofile ma eziandio sono molto meno variate nella struttura dei loro fiori. Le Amentacee, le Graminacee, le Ciperacee, le Giuncacee, appartengono a questa classe. I penduli amenti, le mobili pannocchie, le antere in bilico su lunghi filamenti ed il polline abbondante, sottile, leggero e secco di queste piante sono tutti caratteri che ci rivelano il segreto delle loro nozze e ci fanno scoprire quale deve essere il loro intermediario. Nei loro fiori non si trova la civetteria dei colori nè la seduzione dei profumi non un cibo squisito nel polline, nè una bevanda gradita nel néttare, come nelle piante che devono ricorrere ad un essere intelligente come l'insetto. Ma tutto ciò non basterebbe ad assicurare alle piante entomofile il trasporto del polline per mezzo degli insetti. Bisogna che esso possa attaccarsi al loro corpo e bisogna che gli stimmi possano staccarnelo.

Questo attaccarsi del polline al corpo degli insetti

non poteva ottenersi che, o mediante una superficie spinulosa dei granelli pollinici, come accade nei generi Malva e Taraxacum, oppure mediante un leggero intonaco viscoso, come avviene presso moltissime piante, o come nelle orchidee ed esclepiadee, per un singolare meccanismo che attacca al corpo dell'insetto la intera massa del polline contenuto nelle logge delle antere. Per le stesse ragioni in luogo degli stimmi piumosi atti a cogliere il polline a volo proprie delle piante anemofile, come le graminacee, troviamo presso i fiori entomofili stimmi lisci o papillosi, sempre più o meno viscidi.

Ma se tutti questi mezzi sono certamente idonei a trasportare il polline da un fiore all'altro nelle piante dicline, non sono anche idonei a trasportarlo nelle piante monocline dagli stami ai pistilli di un medesimo fiore? Qui è dove la teoria Dicogamica diviene più difficile e dove le osservazioni diventano più ingegnose. Abbiamo già veduto che Sprengel dimostrò non essere generalmente contemporanea in uno stesso fiore la maturazione dello stimma con quella degli stami. Carlo Darwin giunse a vedere che l'azione degli insetti sui fiori aveva per effetto principale il trasporto del polline dagli stami dell'uno agli stimmi dell'altro e ne conchiuse che ciò doveva essere utile alla loro fecondazione. Le esperienze da lui fatte per una lunga serie di anni lo persuasero che la impolverazione degli stimmi con polline altrui, produce una figliolanza, più numerosa, più robusta e capace di maggior sviluppo.

A questo argomento possono aggiungersene ben altri. Morfologicamente si passa per gradi dalle piante dicline alla monocline egli, è dunque probabile che pure per gradi si passi dalle une alle altre fisiologicamente.

Possono distinguersi tre categorie di piante dicline. Alcune hanno fiori maschili diversissimi nella forma dai fiori femminili come nei generi: Cannabis, Juglans, Quercus, Corylus, Castanea; altre hanno tanto nei fiori maschili come nei femminei parti analoghe ed analogamente disposte soltanto che negli uni trovasi un androceo, nell'altro un gineceo, come nei generi:

Sagittaria, Cucurbita, Begonia, Salix. Alla terza categoria, appartengono le dicline per aborto nelle quali trovansi, in ciascun fiore, ambedue le sorta d'organi sessuali, ma nei fiori maschi abortiscono i femminei e nei femminei i maschili, come nel Rhamnus cathartica, Laurus nobilis, Sassafras, ecc.

In queste può avvenire talvolta che qualche organo che dovrebbe restare abortito prenda tutto il suo sviluppo e così si passa per gradi alla classe del sistema linneano detta Poligamia la quale forma il vero passaggio fra il diclinismo ed il monoclinismo.

Ora in queste piante monocline debbono distinguersi due sezioni: *Le dicogame propriamente dette,* nelle quali la dicogamia è necessaria perchè la evoluzione degli organi maschili non è isocrona con quella degli organi femminili: *Le Omogame* nelle quali la dicogamia, se non è necessaria, è per lo meno eventuale, perchè gli stami e gli stimmi maturano contemporaneamente. Questa divisione però, come il professor Delpino fa notare, non è troppo felice, perchè anche fra le omogame ve ne sono alcune per le quali la dicogamia è necessaria. Alla prima sezione appartengono i generi: Epilobium, Parnassia, Nigella, Euphorbia; alla seconda le famiglie delle Leguminose e Crocifere.

Nelle dicogame distinguonsi due classi: *Le Proterandre* nelle quali gli organi maschili si sviluppano prima dei femminili come nel Geranium pratense, e nella Lopezia coronata: *Le Proterogine,* nelle quali gli organi femminei si sviluppano prima dei maschili come nella Luzula pilosa, e Parietaria diffusa, nella quale, a prova evidente della dicogamia, lo stimma si disarticola e cade prima che le antere si sieno sviluppate.

Nei fiori proterandri avvengono sovente dei movimenti negli stami e negli stimmi, ma anche questi movimenti non hanno altro scopo che di facilitare il trasporto del polline non, come fu detto, di assicurare la fecondazione da sè (selffertilisation). A dimostrazione di che citerò le osservazioni del Delpino sul Paliurus aculeatus.

Il fiore di questa ramnacea ha un singolare appa-

recchio dicogamico. Possiamo immaginarcelo come un piattello orizzontale, scoperto, col fondo mellifero espanso, nel mezzo del quale si trovano gli organi femminei e alla periferia gli organi maschili. Dapprima gli stami sono eretti, leggermente incurvati, verso il centro del fiore, colle antere deiscenti; gli stili e gli stimmi sono bassi e non maturi. Il pronubo leccando il piatto mellifero si impolvera di polline. In seguito gli stami si ricurvano e si abbassano in modo da trovarsi revoluti al disotto del piatto medesimo. Intanto il pistillo si è ingrossato, gli stili si sono allungati, gli stimmi divaricati in guisa che vengono ad espandere le loro papille ormai mature nel preciso spazio dianzi occupato dalle deiscenti antere.

Da simili fatti ed osservazioni, resulta che le piante a fiori proterandri o proterogini debbono essere necessariamente dicogame.

Nelle piante omogame la dicogamia non è necessaria ma nemmeno tanto eventuale quanto si crede. Astrazion fatta dalla difficoltà di giudicare se in una pianta gli stami e li stimmi maturano contemporaneamente in modo assoluto, vi sono molti fatti che tendono a dimostrare che queste piante il più delle volte almeno si riproducono dicogamicamente.

Fra queste piante trovansi di quelle che presentano i fenomeni detti da Hildebran, di *Eterostilia* nome che corrisponde al *dimorfismo* e *trimorfismo* di Darwin.

Nelle piante dimorfe si constata questo fenomeno che gli individui provenienti da un unico tipo specifico si scindono in due forme; alcuni presentano fiori a lunghi stili e brevi stami (forma longistila); altri a lunghi stami e brevi stili (brevistila). Danno esempio di un tal dimorfismo le Primule, i Lini, le Pulmonarie. Ora in queste specie possono avvenire varie combinazioni di accoppiamento o impolverazione.

1.º Monoclina brevistila; quando un fiore brevistilo impolvera i propri stimmi.

2.º Monoclina longistila; quando un fiore longistilo impolvera i propri stimmi.

3.º Diclina omomorfa brevistila; quando due fiori brevistili si impolverano fra loro.

4.º Diclina omomorfa longistila; quando due fiori longistili si impolverano fra loro.

5.º Eteromorfa brevistila; quando il polline di un fiore longistilo va sugli stimmi di un fiore brevistilo.

6.º Eteromorfa longistila; quando il polline di un fiore brevistilo va sugli stimmi di un fiore longistilo.

La fecondità non è uguale in tutti i casi.

Nei primi due l'accoppiamanto è quasi sempre sterile.

Nel terzo e quarto è spesso sterile.

Nel quinto e sesto è quasi sempre fecondo.

Il che dimostra che la fecondazione da sè è un caso rarissimo e che la dicogamica ha tanto più probabilità di buon esito quanto maggior differenza esiste tra le due forme. La dicogamia è dunque anche in queste piante omogome quasi necessaria.

Vi sono anche le piante trimorfe nelle quali può avvenire ventiquattro sorta di accoppiamenti ma anche questi con gradi di fecondità differenti; sterili gli accoppiamenti monoclini, quasi sterili i diclini omomorfi, fecondi in diverso grado gli eteromorfi.

Bisognerà dunque cercare la fecondazione da sè nelle piante omogame e monomorfe nelle quali cioè la maturazione degli stimmi e degli stami è isocrona e dove una medesima specie presenta una sola forma.

Anche fra queste trovansi di quelle nelle quali è necessario l'intervento degli insetti; altre nelle quali non è necessario.

Fra le prime, la dicogamia è necessaria in alcune, eventuale nelle altre. Citerò ad esempio di piante omogame monomorfe entomofile a dicogamia necessaria, la Viola tricolor. Lo stimma ha la forma di un recipiente globoso con un'apertura a valvula. Il polline cade da sè dalle deiscenti antere in uno spazio canalicolare che sta dinanzi all'entrata del tubo o sprone mellifero. Entrando la proboscide di un'apiaria nel tubo medesimo esporta il polline il quale poi è raccolto dalla cavità stimmatica del fiore che sarà subito dopo visitato. La valvula è così disposta che si apre quando la proboscide entra (e quindi nella cavità stimmatica entra polline tolto a fiori precedentemente visitati) e si chiude quando la proboscide esce

(e quindi nella cavità medesima non può entrar polline del proprio fiore). In altre piante l'intervento degli insetti è necessario per dar luogo ad una impolverazione il più delle volte diclina ma talvolta anche monoclina (Iris, Pedicularia, ecc.). Altri fiori possono di per sè impolverarsi del proprio polline senza il soccorso degli insetti, ma ciò non toglie che gli insetti possano andarvi su e dare origine e nozze promiscue forse più feconde.

Finalmente vi sono dei fiori nei quali la fecondazione da sè è necessaria. Tali sono quelli del Lamium amplexicaule che giungono a completa evoluzione senza mai aprirsi; ma però la pianta dà, in altri tempi, dei fiori che giungono a schiudersi, e tra i quali possono avvenire delle nozze promiscue. La fecondazione da sè adunque in luogo di essere il caso generale è il fatto eccezionale, e la natura, al dire di Darwin, ci insegna, nel modo più patente, che essa aborre una perpetua fecondazione da sè, e, che niun ermafrodito si feconda per un lungo seguito di generazioni.

Se lo spazio accordato a questa rivista lo permettesse, sarebbe qui il luogo di descrivere alcuni degli ingegnosi artifizi impiegati dalla natura per fare degli insetti i servi inconsapevoli, degli amori delle piante, come in tanta copia trovansi descritti nelle memorie che abbiamo preso in esame. Come pure meriterebbero di esser prese in considerazione le idee filosofiche dell'Autore, il quale, coi suoi lavori, porta una larga messe di fatti in appoggio del sistema Darwiniano, al tempo stesso che dal maestro dissente nelle vedute filosofiche, poichè, là dove Darwin vede una serie di variazioni accidentali per vie non prestabilite e che conducono alla rovina le varietà mal riuscite e al perfezionamento specifico le varietà ben riuscite. Delpino vede invece l'opera previdente e provvidente di una intelligenza incarnata in ogni essere naturale e tendente ad un fine prestabilito.

II.

Le affinità specifiche (1).

Egli è un fatto ormai ovvio che ogni scoperta fatta nel mondo degli esseri viventi od estinti serve a riempire una di quelle tante lacune che separano l'una dall'altra le specie, i generi, le famiglie ed anche le classi, e le divisioni nelle quali con tanto amore vorrebbero i sistematici disporre, come in tante caselle, gli esseri della natura. Lo studio fatto dal Beccari nelle note sopraccitate sono una nuova prova del come la realtà corrisponda a quel desiderio.

Le due specie di Thottea descritte dall'Autore sono le sole Aristolochiacee spontanee che egli abbia trovato a Borneo. Ambedue appartengono alla sezione Lobbia di Duchartre, che per Planchon costituiva un genere antonomo. La Lobbia dependens che sino a qui era l'unica specie della sezione, è una pianta ben diversa per il suo abito scandente e per molte altre particolarità del fiore.

« Il genere Stenomeris nella forma e nervatura delle foglie rammenta molto il genere Roxburgia. L'abito si confà con quello di alcune Smilax. Colle Aristolochiacee conviene per la forma e struttura del fiore, per la complicanza dello stigma, per la conformazione delle antere, per l'abito scandente, per la moltiplicità e placentazione degli ovuli, e ne differisce solo per l'inserzione degli stami, per l'ovario triloculare ed un poco per la struttura del caule che sembra quasi intermedio fra quello delle aristolochiacee e quello delle dioscoreacee.
Colle Dioscoreacee conviene per l'abito, per la struttura del fusto, soprattutto per la forma e nervatura delle foglie che assolutamente sono quelle di una Dioscorea e per l'ovario triloculare, ma ne differisce per la forma del perigonio, per

(1) Beccari. Illustrazioni di Nuove specie di piante Bornensi Aristolochiacee. — Nota su di una nuova specie del genere Stenomeris. — Nota sul Trichopodium Zeylanicum (*Nuovo Giorn. Bot.* 1 gen. 1870). = Nota sull'embrione delle Dioscoriacee (*Nuovo Giorn. Bot.* 1 aprile 1870).

l'inserzione e particolarità degli stami e per il numero e direzione degli ovuli.

La forma bizzarra del suo perigonio rammenta grandemente i fiori di alcune Burmaniacee e specialmente quelli del genere Thysmia ed Ophyomeris ai quali è quasi identico; vi combina pure egregiamente per le antere ripiegate in basso ed il connettivo sviluppato in appendice, l'ovario infero, lo stigma trilobo; ma ne differisce principalmente per l'abito e, per gli ovuli.

Colle Taccacee finalmente il fiore ha la più stretta analogia sia per l'inserzione e riflessione degli stami, sia per il dilatamento del connettivo, sia per il grande sviluppo dello stigma che nelle Taccacee sin qui conosciute risulta pure da tre lamelle unite insieme, poi per gli ovuli orizzontali o subascendenti e per l'ovario triloculare; ma ne differisce per la placenta che è centrale e non parietale ».

Secondo l'Autore il genere Stenomeris affine alle Burmaniacee ed intermedio tra le Dioscoreacee e le Aristolochiacee sarebbe una Taccacea e formerebbe il più intimo anello fra le Aristolochiacee e le Taccacee mentre il Trichopodium Zeylanicum è forse quella fra le Dioscoreacee che più si avvicina allo Stenomeris e che presenta pure caratteri intermedi fra le Aristolochiacee e le Dioscoreacee.

« Il Trichopodium per il fiore e specialmente per le antere, per lo stilo e gli stimmi rassomiglia moltissimo ad un'asarea. L'ovario è triloculare come nelle Dioscoreacee, gli ovuli per struttura e posizione possono essere tanto quelli di una Thottea o di una Bragantia quanto quelli di una Dioscorea. Il seme è un poco differente tanto dalle Aristolochiacee quanto dalle Dioscoreacee; ma il rafe ingrossato e tuberoso l'avvicinerebbe più alle prime. L'albume non offre differenze. L'embrione è molto simile a quello del Tamus communis. La struttura del caule è più analoga a quella di una Dioscorea che a quella di una Aristolochia a causa dei fasci di cambium che non sono nella parte più esterna del fascetto, ma sono circondati e rinchiusi dai vasi punteggiati. Di più, il fusto che porta una sola foglia alla sua sommità producente delle gemme al punto delle sua inserzione, trova il più perfetto riscontro nel germogliamento delle Dioscoree. Nell'insieme

quindi il Trichopodium è più una Dioscoreacea che un'Aristolochiacea, ma con evidenti e strette affinità con quest'ultima famiglia che io credo dover essere considerata per la sua struttura come più prossima alla divisione delle Monocotiledoni, ad onta dei suoi due cotiledoni benissimo sviluppati anzichè a quella delle dicotiledoni tra cui si trova interamente isolata e senza relazioni bene accertate ».

Ecco dunque delle famiglie che accennano ad un passaggio graduale fra le monocotiledoni e le dicotiledoni, e dei generi dai quali, come da centri, sembrano irraggiare varie famiglie. I confini dell'una si confondono con quelli dell'altra e tutto ci dimostra che le classazioni nostre sono un utile e necessario artifizio logico, ma non corrisponde alle loro divisioni e suddivisioni qualche cosa di naturale, di organico negli esseri a cui si vogliono applicare.

Anche Jussieu riconobbe una certa confusione tra i limiti della sua divisione in Monocotiledoni e Dicotiledoni. Egli pose fra le prime le Dioscoree, avuto riguardo alla struttura dell'embrione, benchè nella nervazione delle foglie avesse notato in questa famiglia come in quella delle Aroidee e Smilacinee una analogia colle Dicotiledoni.

Beccari invece trova che l'embrione di queste piante è dicotiledone con un cotiledone molto sviluppato ed un altro rudimentario; intero nel genere Dioscorea e Trichopus, bifido nel genere Rajania e Tamus.

Questo embrione rudimentario in forma di linguetta fu da Jussieu considerato come il prodotto della saldatura delle due orecchiette dell'unico cotiledone.

III.

Studi di Caruel (1).

Teodoro Caruel, che con dispiacere vedremo presto abbandonare l'Italia, ha anche quest'anno, con importanti lavori contribuito a dar lustro al Nuovo gior-

(1) Caruel. Secondo supplemento al prodromo della Flora Toscana. Di alcune cose osservate nella Trapa natans (*Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 1870, N. 1, 3, 4).

nale, ed io spero che anche dalle lontane regioni, ove trasporterà ben presto la sua dimora, vorrà seguitare ad onorare il nostro paese coi suoi lavori onde non si abbia a considerare come un ultimo addio ciò che sta preparando sulla Geografia botanica della Toscana di cui una prima parte è già venuta in luce nel giornale stesso (1 gennaio 1871). Questo lavoro sarà il compimento di una serie di studi da lui fatti sulla flora Toscana.

Fra il 1860 e il 1864 fu pubblicato da quest'Autore il Prodromo della flora Toscana a cui fece seguito nel 1865 un primo supplemento contenente l'aggiunta di alcune specie recentemente scoperte in Toscana o di località nuove e degne di nota; non chè correzioni sulle cose già pubblicate nell'opera in discorso.

Quest'anno egli ha aggiunto un nuovo supplemento dello stesso genere nel quale trovasi per di più un elenco delle Crittogame vascolari.

Egli ha poi pubblicato una nota sulla Trapa natans. Dopo aver rammentato ciò che già fu detto su questa pianta da altri autori e specialmente da Bareoud, che pubblicò su di essa una interessante monografia, passa alla descrizione della pianta adulta che egli ha potuto studiare in fiore ed in frutto nell' aquario dell'orto botanico di Pisa.

Questo studio lo ha condotto a correggere un errore divenuto comune in quasi tutti gli autori. Il fusto di questa pianta, allorchè è adulta, comparisce disteso quasi orizzontalmente a poca profondità entro l'acqua. I suoi nodi sono distanti, e ad ognuno di essi vedesi la cicatrice di una foglia caduta. Da ciascun lato di queste cicatrici sta distesa una radice che cresce dopo la caduta della foglia corrispondente. Sulle prime tal radice è semplice. In seguito vi si sviluppano sopra, dal basso all'alto, delle radicelle, al tempo stesso che la radice principale si allunga per gettare altre radici laterali. La radice principale come ciascuna delle radicelle ha alla base un coleorizza.

Esse sono disposte in quattro serie e sono gradatamente più corte dal basso all'alto. Sono queste radici che dalla maggior parte dei botanici furono considerate come foglie minutamente divise, analoghe

a quelle del Ranunculus aquatilis, mentre la loro posizione rende noto che non possono essere che radici o stipole. Come tali infatti furono considerate da altri botanici. Ma il nostro Autore ha potuto rilevare che vere stipole caduche si trovano alla base delle vere foglie.

IV.

I Licheni (1).

I Licheni formano uno dei soggetti più difficili della botanica; poco sappiamo ancora della loro natura, poco ancora sul modo loro di riprodursi.

Le spore dei Licheni sono racchiuse in una cellula madre che dicesi *Teca.* Le *teche* riposano sul ricettacolo frammiste a dei filamenti tramezzati che diconsi *parafisi.* Il ricettacolo prende spesso la forma di una cavità chiusa, alla cui sommità trovasi un foro (Ostiolo). Questa cavità dicesi *Apotecio.* Essa contiene le teche, i parafisi, una mucillaggine, detta *gelatina imeniale* e dei corpuscoli di forma irregolare che da alcuni autori furono detti *gonidi,* applicando ad essi il nome già dato ad alcuni corpi cellulari che si trovano nel tallo.

Gli Apoteci sono riuniti sopra un ricettacolo comune detto *Tallo* che ha l'aspetto, o di squamette o di una crosta, o di espansioni foliacee, talvolta di filamenti, corna, arbusti più o meno ramosi. In generale questo tallo è formato da *ifi* e da *gonidi.* Gli Ifi sono filamenti micelioidei più o meno septati e di color diverso, dal bianco al bruno al nero, che si intrecciano in modo da formare un feltro o pseudo parenchima nel quale restano incluse delle cellule, o ammassi di cellule verdi, detti *Gonidi.*

Gli apoteci sono dunque gli organi della riproduzione che vegetano, come nei funghi, sopra un micelio rappresentato, nei licheni, dal feltro micelioideo che

(1) G. Gibelli. Sulla genesi degli Apoteci delle Verrucriacee. (*Nuovo giornale botanico,* 1870. N. 3). — Baglietto. Nota sull'Endocarpon Guepini (Idem N. 2).

forma il Tallo. I Gonidi sarebbero secondo alcuni autori delle sporule ossia degli organi che, a guisa dei bulbilli delle fanerogame, potrebbero riprodurre la pianta. Se ciò fosse vero dovrebbesi talvolta trovare o qualche gonidio allungato in filamento micelioideo o qualcuno di questi filamenti portante un gonidio. Ma il signor Gibelli non ha mai potuto vedere un fatto simile. Ifi e gonidii trovansi sempre in rapporto di contiguità non di continuità, il qual fatto benchè negativo fa dubitare che i gonidii non sieno veri organi di germinazione; il che non toglie che non possano essere indirettamente necessari alla funzione di riproduzione. Tale è appunto l'opinione che il Gibelli sostiene.

I filamenti micelioidei provengono dalla germinazione delle spore e contengono fra le loro maglie le cellule gonidiali disperse, isolate o in glomeruli più o meno grossi. Là dove questi glomeruli sono appunto più grossi, anche gli ifi sono più fitti, si adossano ad essi e finiscono col ricoprirli per intero, formandovi attorno un fitto tessuto. Solo alla sommità l'ingrossamento di questo pseudo-parenchima non procede, anzi decresce e finisce col dar luogo ad una piccolissima apertura che sarà l'ostiolo dell'apotecio.

In seguito l'ammasso gonidiale perde la sua colorazione verde fino a che scompaiono i contorni cellulari e tutto il glomerulo si converte in una massa di granulazioni bianche tenute insieme da una massa gelatinosa. In fondo alla massa granulare compariscono poi delle vescicole, rudimenti delle teche e prima ancora di queste si organizzano le parafisi. Intanto le teche ingrandiscono e nel protoplasma che contengono si organizzano, col solito processo di generazione cellulare endogena, le spore. I corpuscoli di forma irregolare rivestiti di un indumento gelatinoso e che abbiamo già detto trovarsi nell'apotecio insieme colle teche e le parafisi sono gli avanzi dei gonidi che incompletamente si trasformarono nel protoplasma formatore degli organi contenuti negli apoteci; infatti essi sono tanto più verdi e di forma sferoidale quanto più l'apotecio è giovine.

Le osservazioni furono fatte sulle Verrucariacee, ma non in tutte riuscirono ugualmente chiare e de-

cisive; non rimase in ogni caso chiaramente dimostrato la parte che prendono gl' ifi alla formazione degli apoteci, ma sempre risultò questo fatto fondamentale che le masse gonidiali danno origine al protoplasma formatore delle teche, delle spore e delle parafisi. A questa interpretazione dell'ufficio dei gonidi sembra avvicinarsi il signor Baglietto il quale, nella nota sopraccitata, propone di innalzare l' Endocarpon Guepini al grado di genere della serie dei Licheni gimnocarpei per la natura del tallo e per la struttura ed evoluzione dell'apotecio.

Egli non entra in particolari sulla organogenia non ostante osserva che nel tallo di questa pianta si osserva uno strato gonidiale, uno strato midollare composto di sottilissimi filamenti intrecciati a mo' di feltro, e uno strato ipotallinico molto più esile del precedente formato dagli stessi elementi e differente solo per una tinta diversa. Gli apoteci nel primo grado di evoluzione sono completamente rinchiusi nella sostanza del tallo e si formano a spese dello strato gonidiale.

Lo studio della formazione del tallo di alcuni licheni conduce il signor Gibelli ad esaminare l'ancora misteriosa natura di queste piante.

Egli osservò frequentemente che alcune alghe (Croolepus Glaecapsa Scytonema) entrano nella formazione del tallo di molte specie di Verrucariacee (Sphaeromphale, Thelostoma, Thelotrema, Hegetschweileri) in modo da presentarsi cementate in membranelle sottili formanti un tutto col tallo del Lichene. Sono esse accidentali o prendono realmente parte alla sua nutrizione?

In questi ultimi tempi vi è una tendenza a non riconoscere l'autonomia dei Licheni. Se ne vuol fare una specie d'ibridi fra funghi ed alghe. Gl'ifi sarebbero dati dai primi, i gonidi dalle seconde e dalla prevalenza degli uni o degli altri elementi, i pretesi licheni assumerebbero forme più somiglianti all' uno e all'altro dei genitori.

L'Autore sembra avvicinarsi a questa opinione; essere cioè i licheni non entità autonome ma funghi ascomiceti ai quali le alghe servono di nutrimento.

V.

L' Erbario di Linneo (1).

La Società Linneana di Londra possiede l' erbario di Linneo che fu sempre con molto interesse visitato dai botanici per decidere del valore di alcune specie critiche ed assicurarsi a qual forma precisa fosse stato dato da Linneo quel dato nome. Benchè questo interesse sia ora molto diminuito per i rimestamenti accidentali e per le frodi a cui quell'erbario andò soggetto, tuttavia, raramente un intelligente botanico lo consulta senza acquistare qualche utile conoscenza e correggere qualche errore. Il signor De Visiani infatti ha pubblicato una nota sopra alcune piante tuttora dubbie presso parecchi autori dopo un diligente esame fatto in quella preziosa raccolta.

« L'erbario di Linneo venduto in Upsala, dalla sua vedova, a Jacopo Odoardo Smith e da questo portato subito a Londra e donato alla società Linneana da lui fondata e diretta, sta ora in via Piccadilly nel palazzo Burlington House, residenza della medesima società. È collocato tutto in una stanza e scompartito in tre armadi, posti a diritta di chi v'entra. Presso il sinistro di detti armadi ve ne ha un altro che contiene la ristretta libreria botanica di Linneo; presso al destro stanno in altro armadio simile le altre opere da lui possedute di storia naturale, chimica, medicina, ecc. Lungo la parete sinistra di detta stanza si custodiscono in altri armadi animali preparati o secchi e minerali pur del Linneo.

Esaminando l'erbario Linneano vi si possono fare le osservazioni seguenti che potrebbero servire di utile scorta a chi volesse trarne men fallaci giudizi.

Spesso nel fascicolo di una specie si trovano più esemplari, ma di questi il primo che vi si incontra è sempre il più autentico e dal Linneo studiato e descritto. Per accertarlo

(1) G. Casaretto. Note sopra alcune piante crescenti sul promontorio di Portofino in Liguria. (*Nuovo giorn. bot. ital.* 1870. N. 1). — R. De Visiani. Osservazioni sull' erbario di Linneo. (*Nuovo giornale botanico italiano*, 1870. N. 3).

è altresì necessario che a questo indizio del primo posto, che l'esemplare legittimo occupa nel fascicolo, se ne aggiungano altri. Primo fra questi si è il nome specifico scrittovi dal Linneo stesso ed altre annotazioni aggiuntevi di suo pugno che talor lo accompagnano. Altro contrassegno della legittimità del saggio si è il numero appostovi corrispondente all'eguale numero della specie che ne porta il nome analogo nello *Species Plantarum* edit. 1. Di quest'opera linneana si conserva ancora presso l'erbario quell'esemplare che il Linneo adoperava usualmente e nel quale egli soleva segnare una lineetta a penna sotto il numero di quelle specie che egli possedeva nell'erbario e che erano state da lui descritte sugli esemplari serbati in questo. L'esistenza della linea suddetta sotto il numero di quella specie in cotesto libro proverà sempre essere il saggio legittimo Linneano quello che nell'erbario ne porta il nome.

Nei fogli che succedono al primo di ogni fascicolo trovansi spesso altri saggi che il Linneo ravvicinò al primo e certo perchè ve gli credette eguali o consimili ma che spesso ne son diversi. È d'uopo però avvertire che alcuni di questi non ve gli pose il Linneo ma vi furono evidentemente aggiunti più tardi dallo Smith, come lo si può desumere dai nomi da questo appostivi di suo pugno e dalle iniziali aggiuntevi del suo nome. E qui non sarà vano il soggiungere che Smith non sempre si attenne alla nomenclatura di questo erbario, che anzi non di rado ne determinò alcune in opposizione ai nomi che piante uguali a quelle che egli studiava portavano e tuttora portano in detto erbario.

Il che fece sì che molti altri autori adottarono i nomi dati da Smith sedotti dalla supposizione che possedendo egli l'erbario del Linneo avesse su quello verificato le sue determinazioni.

L'Autore passa quindi ad esporre le osservazioni che ha fatto su varie specie dubbie. Fra queste prescelgo di trattenermi sopra alcune specie di statice perchè ciò mi dà occasione di parlare di un altro lavoro sulla flora del promontorio di Portofino, fatto dal signor Casaretto che ebbe anche egli occasione di visitare l'erbario Linneano e di correggere qualche errore:

La Statice cordata (L.) fu da Casaretto trovata a

Portofino nel 1832 e da lui inviata col nome di Statice pubescens (Dec.) al professore Viviani. Ma consultato l'erbario di Linneo si accorse essere identica alla Statice cordata (L.) che Linneo ricevè, come di proprio pugno scrisse a tergo del foglio, ex agro Nicaeensi ab Allion. Da questo e da altri studii fatti sulle opere descrittive di Allioni e di Linneo deduce con ragione l'Autore che la statice cordata di Linneo, la Statice cordata di Allioni, e la statice pubescens di Decandolle, sono da riunirsi sotto il nome di Stastice cordata. Ed altre specie affini egli dice debbono pur anco in avvenire aggiungersi.

De Visiani conformemente a ciò che Casaretto scrisse, e dietro l'esame fatto a questo proposito dell'erbario di Linneo, propone di disporre varie Statici che formano una serie di specie controverse in tre varietà della Statice cordata (L.).

Var. α pubescens che comprende la Statice pubescens (Dc. e Rachb.).

Var. β minuta, che comprende la Statice minuta (L.) e la statice rupicola di varii autori.

Var. γ acutifolia, che comprende la Statice acutifolia (Rachb.) e la Statice rupicala. Badarro.

VI.

Briologia italiana (1).

Alla Briologia italiana fu pagato un buon tributo dal signor Venturi che per otto anni percorse diligentemente la valle di Rabbi nel Trentino.

Questa valle nota per una sorgente di acque acidule è situata all' altezza di oltre 1000 metri dal livello del mare e contornata da montagne di schisto che in alcune parti si elevano ad oltre 10000 piedi.

Nonostante l' uniformità della formazione geologica; la copia di acque che in limpidi ruscelli defluiscono per ogni dove dalle falde dei monti e mettono capo nel torrente Rabies,

(1) Venturi. Florula Briologica della valle di Rabbi nel Trentino. (*Nuovo giornale botanico italiano,* 1870 N. 2).

e la diversità della temperatura e delle altre condizioni di vita nelle diverse elevazioni di piani che si succedono a mo' di grandi terrazze fino alle nevi perpetue, fanno sì che il briologo attender si debba con ragione un ricco bottino. Nè le speranze gli restano deluse tanto s'egli percorre il pendio della valle quanto s' egli s' innalza sul monte circostante visitando i grandiosi altipiani di Saent.

Una prova della ricchezza della vegetazione briologica di Rabbi dà la florula che segue. Sulla superficie di poco più di due miglia quadrate raccolsi oltre 200 specie di muschi e non dubito che ulteriori e più diligenti ricerche ne daranno un non ispregievole aumento.

L'interesse della florula però non sta unicamente nel numero complessivo delle specie ma bensì nella loro disposizione. Quanto diversa sia nelle forme di muschi la valle dall'altipiano di Saent, che comincia a circa 7000 piedi, può rilevare ognuno che scorre le seguenti pagine. Nel mentre in valle si ripetono le specie che nell'alta Italia più o meno frequenti si incontrano, nelle alture di Saent compaiono forme delle quali si possono riscontrare i tipi soltanto nei paesi più settentrionali dell'Europa.

L'Autore ha ordinato la sua florula col sistema del professore De Notaris.

VII.

L' isola di Caprera (1).

Il professore Gennari ritornando sopra un lavoro da qualche anno incominciato, ha ora pubblicato una flora di questa isoletta. Tolgo dalla prefazione ciò che basta a dare al lettore un'idea dell'aspetto generale di questo paese.

Negli antichi libri l'isola di Caprera è rammentata con la denominazione di « Phitonis o Phintonis insula ». venne in seguito detta « Porcaria » e poi « Cabrara » nome che trasformossi in Caprera. L'origine del primo nome non è ben noto, forse è quello dello scopritore

(1) P. Gennari. Florula di Caprera. *(Nuovo giornale botanico italiano*, 1870. N. 1, 2)

dell' isola o più probabilmente di uno dei primi possessori.

Giace a poche miglia dalla costa settentrionale della Sardegna; il suolo ne è esclusivamente plutonico e risulta di un granito a elemento piuttosto grossolano.

Sopra un circuito di ventitrè miglia marine si eleva a più di quattrocentocinquanta metri (monte Tejalone) sulla cui vetta, l'illustre Lamarmora, stabilì il suo segnale trigonometrico; ma il tempo ed anche la mano dei pastori, fecero scomparire ogni traccia del piccolo fabbricato che su quella nuda vetta egli aveva eretto.

Gli elementi disgregati e in parte decomposti di questo granito trascinato dall'acqua nelle sottoposte vallette, vi formarono straterelli di terreno mobile non poco fertilizzato da detriti vegetali e che presenta in alcuni punti degli egregi pascoli naturali e anche delle speciali coltivazioni di viti, frutti, cereali, ortaglie che danno un sufficiente profitto al coltivatore.

E tutto ciò nel versante Nord-Ovest. Sud-Ovest, ove a metà del pendio sorge la casa del Generale, sulle cui adiacenze immediate, puossi ammirare tra parecchie specie non comuni, utili o di puro ornamento, un fitto boschetto di Albizzia Lophanta e talun veramente rigoglioso individuo di Casuarina quadrivalvis; sì l'una che l'altra prosperosa più che in qualunque altro punto della Sardegna.

Nell'opposto versante e più particolarmente al Sud la montagna è tutta dirupata e coperta di rada vegetazione, se si eccettuano le boscaglie di Lentischi, Ginepri, Olivastri, ecc., i quali riuscirono ad attecchire negli interstizi della roccia e fra gli enormi massi rovesciati per que' burroni.

Se non che, anche qui nei luoghi più riparati, l'occhio si ricrea alla vista di alcuni magnifici Ginepri (Juniperus phaenicea) di elegantissima forma piramidale.

Fra tutte le specie arboree, quella che primeggia per longevità, giudicandone dalle dimensioni, è l'Olivastro (Olea europaea sylvestris); poi l' Juniperus phaenicea, conosciuto sul luogo sotto il nome di Ajacio

dai cui rami adusti e quasi essiccati e morti pende quella magnifica specie di Lichene che è la Physcia villosa, la quale non fu mai vista per quelle parti. Vengono in seguito la Phylliraea angustifolia chiamata Ilatro, il Lentisco, il Carrubo e il Corbezzolo in forma di mediocri arbusti e poi l'Erica stricta e scoparia non che la Clematis balearica come in Sardegna robusta ed effusa.

Questa vegetazione arborea silvestre si presenta come la più spiccata caratteristica della località, perchè le altre specie più rimarchevoli e rare si trovano anche nella isola Maddalena o nelle isole vicine formando piuttosto la caratteristica dell'Arcipelago, di cui le isole di Caprera e Maddalena sono come le isole madri e ad un tempo come l'anello più visibile di congiunzione tra la Corsica e la Sardegna.

VII. — AGRARIA

DI A. CACCIANIGA

I.

L'anno rurale.

È ancora molto difficile il raccogliere esatte notizie agricole sull'Italia, malgrado i rapporti dei prefetti, i quali rendendo conto dei prodotti della loro provincia si tengono naturalmente nei limiti d'un compartimento territoriale, quando sarebbe necessario dividere le relazioni per regioni agrarie. Si aggiunga la diffidenza degli agricoltori, che in ogni inchiesta sospettando i preliminari d'una nuova tassa, ascondono il vero, e si rifiutano di dichiarare l'entità dei raccolti, o espongono dati menzogneri. D' altronde gl' impiegati amministrativi non sono i più opportuni redattori di notizie agricole, le quali potrebbero raccogliersi dai Comizi, con maggiore probabilità d' esattezza, se i Comizi diffusi in tutto il regno, fossero egualmente operosi.

Il bisogno d'una carta agricola della Penisola, si fa sempre maggiormente sentire, e diventa una vera necessità. Essa dovrebbe servire di base agli studi agronomici, ed alla specializzazione delle colture.

Le notizie raccolte dai giornali locali ci mostrano l'anno dominato dalla siccità, cosicchè mancò generalmente il foraggio; il raccolto del frumento non è stato abbondante dovunque, ma non può dirsi dei peggiori; I bozzoli di semente giapponese diedero un ottimo risultato, e s' incominciò ad allevare con buon successo anche qualche partita di semente indigena. Il freddo ricomparso dopo la schiusura delle uova causò qualche danno, ma in generale, mercè l' elevatezza dei prezzi, le fatiche degli allevatori furono abba-

stanza rimunerate. Ove non cadde la grandine, il raccolto dell' uva fu abbondante e d' ottima qualità.

Si moltiplicarono le strade, si apersero scuole, e banche agricole, ed asili d'infanzia. L'Italia adunque progredirà anche nell'agricoltura, troppo abbandonata fin' ora; l' unità, la libertà, e l' istruzione daranno i loro frutti, e il risveglio economico potrà coadiuvare il risorgimento politico, se l'iniziativa privata saprà secondare i consigli della scienza, e provvedere ai bisogni della nazione.

II.

I concimi.

L'esaurimento dei terreni, è una delle cause principali della diminuzione dei prodotti. In alcune parti d'Italia le abbondanti concimazioni ottengono elevatissime rendite. Le acque del canale della Vettabbia che attraversa Milano, raccogliendo molte immondezze, serve ad innaffiare i prati a marcita dei dintorni della città. L'erba viene falciata otto volte, e ascende in totalità a cento mila chilogrammi per ettare, corrispondente a trentatre mila chilogrammi di fieno, con cui si possono mantenere dieci bovi per un anno. I Lucchesi coll'uso annuale dei concimi di stalla, del pozzonero, dei lupini cotti; in grano, granone, e fagiuoli calcolati insieme, ricavano cinquanta ettolitri per ettare circa.

Se questi esempi venissero imitati, l'Italia sarebbe il più ricco paese del mondo. Invece la concimazione trascurata per secoli ridusse alla sterilità immense estensioni di terreno, e ci mise nella necessità di ricorrere agli stranieri per compiere il necessario alla nostra esistenza.

Tale stato di cose, ben noto agli agricoltori italiani, pare che abbia provocato un risveglio, e da ogni parte si cerca il modo più opportuno per restituire alla terra le sostanze fertilizzanti esaurite coi suoi prodotti, si fanno studi, e si mettono ad esecuzione utili imprese allo scopo di mandare sui campi le materie fecali, che si perdevano nei fiumi, corrom-

pendo l'aria e l'acqua, e sottraendo all'agricoltura il più valido agente della sua fertilità. Alcune città hanno già adottato il sistema delle *fogne mobili a divisore istantaneo*, dalle quali si ricava un concime, che per ordine del Ministero venne esaminato dall' illustre chimico e direttore della stazione agraria di Firenze professor E. Bechi. L'analisi di *mille* parti diede i risultati seguenti:

Acqua	50,00
Materia organica	403,82
Azoto	22,80
Potassa	29,52
Soda	16,03
Calce	166,35
Magnesia	32,96
Allumina e ossido di ferro	71,44
Cloro	6,07
Silice	171,55
Acido solforico	17,64
Acido fosforico	11,82
	1000,00

Una industria nuova per l'Italia, la fabbricazione di concimi artificiali, sorse in varie località, ed alcuni ottennero premi ed incoraggiamenti, ma tali imprese hanno d'uopo di ripetuti esperimenti per meritare la fiducia degli agricoltori, tante volte ingannati.

Nelle riunioni del Consiglio di agricoltura venne trattata anche la questione delle ossa e proposto di aumentarne il dazio d' esportazione per assicurarne l'uso al paese. È un fatto positivo che l'Italia vende le ossa all'Inghilterra ed all'Olanda, le quali ne traggono grande partito restituendo con essa alla terra il fosforo esaurito da lunghe coltivazioni, e tanto necessario ai cereali. Ma non è questione di prezzo che ne impedisca l'uso fra noi, ma sì bene d' ignoranza, la quale non si dilegua con l'aumento dei dazi, ma piuttosto coll'istruzione. Oltre al dazio, gli stranieri pagano le spese di trasporto delle ossa, e tuttavia pochi agricoltori italiani che non hanno tali spese pensano di farne acquisto.

Se ne mostri l'utilità pratica, e qualche speculatore non mancherà di fondare una macina di ossa ad uso dell'agricoltura, dopo d' aver servito all'industria del sapone coll' estrazione delle sostanze grasse.

Anche le urine che vanno generalmente disperse, apporterebbero grandi vantaggi alla coltura per l'azione chimica dell'azoto sulla terra; ma finora poche città pensarono a trarne partito. Non possiamo citare che Brescia, Como, Parma, Vicenza e Milano che ne abbiano stabilita l'utilizzazione.

Forse delle altre città le avranno imitate ma le cose utili trovano fra noi pochi elogi e una limitata pubblicità; i sogni, le fantasie, e le polemiche occupano troppo spazio nella stampa periodica, per lasciare un posticino anche alla propagazione delle utili imprese.

III.

Bachicoltura.

L'atrofia del baco indigeno spinse i bachicoltori italiani ad esplorare le più remote regioni del globo, con un coraggio ed una audacia degni di lode.

Il signor Diogene Barbieri di Brescia, entrato nel *Turkestan* (centro asiatico), ha potuto penetrare nelle regioni al di là delle gelide ed inospiti steppe di *kirghizi*, soggiornarvi incolume, studiare le ubicazioni e la coltura del baco, e procacciarsi circa quattordici mila oncie di seme, in gran parte confezionato a *Kodiend* nella fertile vallata del *Sir-Duria* (*Faxartes*).

Da lettere di Yokohama all'*Italia agricola* del 22 agosto e 5 settembre 1870 si rileva che i Giapponesi apportarono sul loro mercato cinquecento mila cartoni annuali di buona semente, e si aspettava da Yeddo altri centocinquanta mila cartoni; ma con prezzi elevatissimi.

Dal signor Benigno Bacciarini vennero spediti cartoni di semente di bachi da seta preparati nel Chilì. I tentativi che si fecero subito per allevare in Italia questa nuova qualità ebbero un esito così infelice sulle prime, che si disperò di poter mai trarre utile pro-

fitto da essa. Ma il microscopio nulla vedeva in quella semente per giudicarla infetta. Si tentarono nuove prove, e siccome nel Chilì si prepara il seme dei bachi nel dicembre e gennaio, così si pensò che causa del primo infortunio fosse l'immaturità della semente stessa per non aver risentita l'influenza dell'inverno.

Posti pertanto i cartoni in ghiacciaia e mantenuti colà fino all'agosto, dall'allevamento poscia intrapreso si ebbero felicissimi risultati, tanto che ora in quel di Como si pensa per la nuova stagione bacologica di fare esperimenti non solo, ma d'intraprendere un'allevamento proficuo.

Il regio Ministero di agricoltura, industria e commercio ha trasmesso al Comizio Agrario di Milano diverse qualità di seme-bachi con raccomandazione di esperirne la coltivazione; ma se n'ebbero poco soddisfacenti risultati, malgrado le cure di solerti allevatori ai quali vennero confidati gli esperimenti. I semi di *Shangai*, dell'*Epiro*, del *Kanato di Kokand* fallirono completamente; un seme riprodotto in Aosta non oltrepassò le prime mute. Esito più fortunato si ebbe una semente fornita dal signor Francesco Minà, Palombo di Castelbuono.

L'incertezza dei risultati delle sementi esotiche fece rivolgere nuovamente il pensiero dei coltivatori sulle antiche razze indigene quasi abbandonate dopo l'invasione della malattia. In varie località si fecero tentativi, che diedero risultati incoraggianti, ed ora si raddoppieranno le cure per ottenere lo scopo di ristabilire l'antica semente risanata. Merita pertanto di essere lodata la valentia e la costanza del signor Luigi Tomadini, chimico farmacista di Udine, che può vantarsi di aver migliorato a tal punto la razza nostrale da meritare gli applausi dei più distinti bacologi quali sono il Cornalia, lo Zanelli ed il Tosi, i quali assicurano che la sua semente è quasi affatto immune da corpuscoli. Anche il professore Gazzetti pubblicò una lodevolissima proposta di Società per la ricostituzione del seme nostrano, nella quale sono da notarsi le seguenti indicazioni per ottenere lo scopo: 1.° Recarsi nelle località specialmente dei monti del Bellunese, del Vicentino, del Bresciano, negli Apennini, nell'Istria

e nella Dalmazia, ove la malattia non è penetrata e il seme è in via di purificarsi, per comperare semente nostrana, o meglio per confezionarla colà con tutte le cure suggerite dall'arte e dalla scienza. 2.° Tentare in quelle stesse località degli incrociamenti di razze sane. 3.° Effettuare questi incrociamenti anche con razze straniere, e con alterna preferenza di ambo i sessi. 4.° Fare esperimenti sul seme trasferito a grandi distanze. 5.° Istituire bacherie, ed esperire in esse i metodi di allevamento più reputati. 6.° Chiamare alla direzione della Società, persone molto pratiche nella bachicoltura e nel maneggio del microscopio. 7.° Fissare la società in uno dei grandi centri popolati dell'alta Italia, onde in essa concorrano bachicoltori da tutto il paese.

Il Comizio agrario di Cosenza diede opera ad una *Società bacologica calabrese* nell'intendimento di *rigenerare le razze indigene* col metodo *Pasteur*.

E per supplire all'assoluta necessità in cui siamo venuti, di fare esami microscopici del seme-bachi, si è fondato a Torino, per iniziativa privata, un Istituto bacologico sperimentale diretto da persone stimabilissime che non può mancare di un'eccellente riuscita. Esso si propone gli scopi seguenti: Studi ed esperimenti per ovviare alle malattie dominanti dei bachi ed aiutare i proprietari nella ricerca del seme sano. Analisi per conto dei coltivatori di campioni di bozzoli, filugelli, crisalidi, farfalle, semente-bachi. Stabilimento di prove precoci, conservazione delle sementi per conto dei coltivatori durante l'inverno fino all'epoca della nascita, fabbricazione di semente sana, diffusione di scritti, consigli ed istruzioni ai coltivatori dei bachi.

Tale operosità lascia sperare non lontano il giorno nel quale questa ricchissima industria riprenderà il suo corso normale, guarita da ogni malattia, ed emancipata dai parassiti e dagli stranieri parimente funesti.

Un'altra buona notizia pei bachicoltori si è l'interessantissima scoperta del signor ingegnere Carlo Scalini di Como. Egli ha trovato che col solfuro di carbonio si ottiene la completa soffocazione delle crisalidi. I vantaggi della sua scoperta sono evidenti;

il produttore non avrà più timore che la sua partita sfarfalli; nè sarà obbligato dalla necessità a venderla a qualunque prezzo; perchè con una minima spesa potrà mettere la sua partita al sicuro, ed aspettare il momento più opportuno per la vendita. Sembra poi che questo metodo di soffocazione abbia anche il vantaggio di lasciare il bozzolo tal quale è senza i cattivi effetti prodotti talora dalla stufa sui bozzoli che abbiano degenerato in *negrone*. Se tale scoperta non presenterà inconvenienti finora ignoti, il signor Carlo Scalini sarà veramente benemerito dell'agricoltura.

IV.

Viticoltura ed Enologia.

Fra le piante fruttifere, quella che meglio può usufruire la natura chimica di gran parte del territorio italiano, e che trova clima confacente dal Capo Passero sino a quattrocento o cinquecento metri d'altitudine al Nord sulle Alpi, è la vite.

Il professor G. Cantoni osserva giustamente che, più che la terra del pane, ora dovrebbesi chiamare l'Italia la terra del vino, essa potrebbe e dovrebbe dar vino a mezza Europa essendo in grado di esibire dall'umile vino da pasto al più squisito vino di lusso. Ma per ottenere un esteso commercio di vini abbiamo bisogno di rivolgere tutte le nostre cure ad una buona viticoltura e ad una buona vinificazione. L'abbondanza del prodotto, senza l'ottima qualità, sarebbe la nostra rovina, perchè non potendo vendere all'estero i nostri vini, si dovrebbero consumare all'interno con un ricavato inferiore al loro costo. La coltura della vite si va molto estendendo in Italia, specialmente nella regione dell'alto Po, ma forse la scelta dei vitigni non è sempre la più opportuna, nè i processi di vinificazione ottennero ancora le riforme indicate dalla scienza, nè si è saputo finora creare dei tipi buoni e costanti.

« Pur troppo, soggiunge il Cantoni, nelle nostre cantine, nelle nostre esposizioni e nelle nostre fiere la varietà soffoca la qualità: pur troppo un buon campione premiato o ricercato non trova dietro di sè che

qualche dozzina di bottiglie o qualche dozzina di ettolitri; pur troppo fummo assaliti dalla smania di fare vini di lusso prima di fare buoni vini da pasto, doppiamente vantaggiosi perchè soddisfano le esigenze interne del paese e quelle dell'esportazione; pur troppo i nostri vini, quantunque spesso di meriti inferiori a quelli di altri paesi, hanno un prezzo di costo più elevato, perchè non sappiamo far uso di que' metodi che tendono inoltre ad abbassare le spese di produzione. E tutto ciò è ostacolo al commercio dei vini.

« Non essendovi vino (salvo pocchissime eccezioni) che porti il nome d'un paese o d'un proprietario, la necessità di conservare intemerato l'onore del nome, o meglio lo speciale credito commerciale, diventa pressochè nulla. I proprietari vendono i loro vini al commerciante nè si curano d'altro. E il commercio non sempre oculato, o non sempre onesto, secondo la ricerca, battezza con egual nome vini diversi, per modo che se una prima spedizione corrisponde al campione, la seconda ne differisce di certo, e così di seguito. E allora che avviene? Arrivano i reclami, e cessano le domande ».

Queste assennate osservazioni, tolte apposta dalla Relazione del professor Cantoni sui Comizi d' Italia, serva di norma ai possidenti, se non vogliono vedere sempre più diminuita l' esportazione dei vini, come pur troppo ce lo dimostra la statistica.

Un grande vantaggio al commercio del vino potrebbe ottenersi colla divisione del lavoro, cioè se l'agricoltura volesse limitarsi alla coltura della vite, ed alla produzione d'ottime uve, e la manifattura del vino venisse compiuta da fabbriche speciali, intieramente dedicate a tale industria. Allora sarebbe più facile di ottenere vini sempre eguali dalle diverse regioni, con utile sicuro e costante dei possidenti, e del commercio.

L'agricoltura non ha generalmente nè il tempo, nè i locali, nè gli attrezzi opportuni per la fabbricazione dei vini, manca delle conoscenze speciali, e non può dedicarvi quelle cure continue che si richiedono per ottenere un ottimo risultato. Il vinificatore al contrario, può fare le sue scelte dell' uva, indicare al coltivatore i migliori vitigni, e dedicandosi intiera-

mente al commercio del vino saprebbe soddisfare alle esigenze dei consumatori, e aprire nuovi sbocchi ai prodotti.

Per questo le varie Società enologiche che vanno sorgendo in molte provincie d' Italia sono un buon augurio per l'avvenire, e aprono l' adito alla speculazione ed alla formazione di società che possono far prosperare questa importantissima industria.

Le Società enologiche inoltre applicando la scienza all'industria rendono profittevoli le esperienze, e si tengono al corrente di tutti i perfezionamenti che vengono introdotti nella manifattura del vino. Quest'anno il professore A. Carpenè, direttore tecnico della Società Enologica della Provincia di Treviso, presentava all'Esposizione Agraria-Industriale di Bergamo il suo *Enotermo*, che venne esperimentato e riuscì perfettamente. Tale istrumento può riscaldare in un giorno dai quaranta ai cinquanta ettolitri di vino, a sessanta gradi centigradi, con la spesa d'una lira e pochi centesimi di carbone di legna forte. Il suo prezzo è di centotrenta lire, il suo uso semplicissimo, potendolo adoperare chiunque.

Ma appena trovate le prime macchine pel riscaldamento, ecco l' elettricità che viene in campo a dimostrarsi preferibile per la conservazione ed il miglioramento dei vini. Il processo d'operazione è molto semplice. Basta stabilire una pila destinata a produrre la corrente elettrica che agirà sul vino. Generalmente si sogliono usare due specie di pile, quella di Daniell a base di solfato di piombo e quella di Bunsen a base di acido azotico. La descrizione di esse si trova in tutti i libri di fisica. Ecco ora il processo in azione: gli elementi che compongono la pila sono più o meno numerosi secondo la quantità del vino su cui la si vuol far agire. Se non si tratta che d'un solo titolo, basta un solo elemento. Se si tratta di cento ne abbisognano tre o quattro a seconda della capacità dei recipienti. I fili conduttori possono essere di latta, ma devono sempre terminare con un filo di platino al quale deve sospendersi un elettrodoro dello stesso metallo. I due elettrodori vanno immersi ambidue nello stesso recipiente che contiene il vino, lo che permette al

fluido elettrico, che si sviluppa dal polo positivo della pila, di ritornarvi per mezzo del polo negativo, formando così una corrente continua, semprecchè la pila sia convenientemente alimentata.

Le cose si lascieranno così fino a che lo si reputi utile. Una pila Daniell può resistere uno o due giorni od anche più, senza bisogno d'occuparsene.

Se si opera sopra vini nuovi o molto acidi, sarà bene immergere l'elettrodoro positivo di un vaso poroso il quale contenga una soluzione alcalina formata di un grammo di soda o di potassa con dieci grammi d'acqua ed in proporzioni sufficienti per riempiere il vaso fino a tre quarti della sua capacità. Bisognerà anche usare la precauzione di non riempiere troppo il vaso onde non avvenga che talune goccie di liquido alcalino cadano nel vino.

La scienza spiega facilmente i fatti ora esposti. Essa insegna che il calorico e l'elettricità non sono che due manifestazioni differenti d'una sola e medesima forza: il calorico e l'elettricità, operando nello stesso modo, devono dunque dare risultati identici. Ed è ciò che in fatti avviene.

Si può opporre che la corrente elettrica decomporrà il liquido, ma ciò non è vero se non per quella piccola frazione di esso che tocca gli elettrodori. L'ossigeno dell'acqua si porta al polo positivo e l'idrogeno al polo negativo, ma ciò avviene in così ristrette proporzioni che non lo si può notare se non nel corso dell'operazione.

E dopo tutto, quant'acqua può decomporre in un'ora una pila Bunsen composta di due elementi di forza media?... — quattro grammi e mezzo. Tale è la perdita del liquido a cui si può essere esposti; la perdita che si ottiene per effetto del calorico è molto più notevole.

I vantaggi del procedimento col mezzo della elettricità sono più numerosi assai di quelli del processo col calorico; si può operare nelle stesse cantine e senza muovere i recipienti, sopra grande quantità di vino in una volta, su tutte le botti d'una intiera cantina nello stesso tempo; non si è esposti al pericolo di infrangere cristalli; il vino non può mai riu-

scire alterato od andare a male per inesperienza, e infine se per trascuratezza l'operazione della pila rimane sospesa, essa può ripigliarsi senza che il vino ne soffra deterioramento di sorta alcuna.

Queste esperienze colla corrente elettrica vennero già eseguite in Sicilia, e riuscirono soddisfacenti, e ne togliamo i cenni seguenti dagli *Annali di agricoltura siciliana* del mese d'agosto, ove trovasi un ampio ragguaglio sul metodo impiegato e sui risultati ottenuti.

« Abbiamo operato su di un vino bianco del 1867 del territorio di *Misilmeri*, contrada Bongiordano, vino di colore arancino, senza aroma e di poco costo. Applicata una corrente di 6 coppie di Bunsen, s'ebbe una deviazione di 75^{0}, la quale diminuiva lentamente ed era all' indomani ancora sempre di 70. Dopo 24 ore di azione il vino aveva acquistato un aroma aggradevole, il quale andò crescendo nei giorni successivi e dopo tre giorni di corrente, il vino era notevolmente migliorato. Esso era alquanto più rosso di colore, ma completamente trasparente, aveva un aroma squisito, *tutto il carattere di vino vecchio di due o tre anni*, con un gusto simile a quello di Marsala.

« L'esperienza fu ripetuta con un vino di Montelepre del 1869. Dopo tre giorni di corrente aveva un aroma eccellente, un sapore buonissimo.

« Crediamo non sia conveniente andare al di là di tre giorni con una forte corrente; oltrepassandoli l' aroma cresce; ma il vino s'intorbida e s'inacidisce.

« Con questo metodo si acquista al vino una fraganza squisita che non avrebbe mai avuto senza corrente, e che aumenta totalmente il suo prezzo; di più non occorrono travasamenti o altre dispendiose manipolazioni ».

V.

Rimboscamenti.

I boschi oltre di fornire i materiali alle costruzioni civili e navali, e il combustibile, influiscono altresì sulle condizioni climateriche, meteoriche ed igieniche dei paesi, frenano la violenza dei venti, arrestano

gli uragani e le grandini, mantengono regolare ed uniforme il deflusso delle acque opponendosi allo snudamento delle pendici, sono cagione che non si verifichino le frequenti siccità alternate con aquazzoni prolungati a segno da produrre desolanti, estesissime innondazioni, servono a moderare le piene dei fiumi, ad economizzare a benefizio delle pianure le acque in essi raccolte; ed a mantenere inesauribili le vene, che per occulte sotterranee vie vanno ad alimentare le fonti ristoratrici delle popolazioni e dell'agricoltura. E perciò riesce evidente che di diritto e ragione la pianura ed il monte devono l'una rispetto all'altra essere solidali dei danni e dei vantaggi che gl'interessi silvani male o bene difesi possono apportare: e che pertanto il riboschimento dei monti, e delle regioni che fronteggiano i fiumi, non è un interesse locale, ma un interesse generale dei più importanti.

Per promuovere la legislazione relativa, tanto necessaria, il Comizio Agrario di Bergamo, unitamente alle rappresentanze dei Comizi circondariali della provincia, uniti ai Comizi di Brescia, Como, Sondrio, e Milano, costituiva un *Comitato forestale dei Comizi Agrari di Lombardia.* Scopo di tale istituzione è quello di riunire nell'interesse dell'intero paese le troppo esigue e troppo scarse forze dei Comizi, e di convergerle con unità d'intento, di studio, e d'azione, e con tutti i mezzi morali e materiali che possano essere raccolti, alla difesa ed al soddisfacimento dell'urgentissimo bisogno — *la tutela e l'incremento dei nostri interessi silvani.*

Mirando a ciò il Comitato forestale, per mezzo della sua Presidenza, indirizzava al Parlamento nazionale i suoi voti sullo schema di legge relativa al riordinamento forestale del regno, che giace tuttavia presso il potere legislativo allo stato di elaborazione.

Questa utile ed esemplare iniziativa dovrebbe provocare pari riunione nelle provincie Venete, le quali posseggono nel Cadore e nelle provincie di Belluno e di Udine immense foreste in via di deperimento per insufficienza d'una legislazione che non vale a proteggerla contro gli abusi, le depredazioni e l'avidità

degli uomini. L'imperversare degli uragani, le successive vicende del ghiaccio e delle pioggie denudano le cime diboscate, e rendono impossibile il rimboschimento. Il terreno trasportato dai torrenti innalza il letto dei fiumi ed allaga le campagne della pianura. Ogni anno questo inconveniente si accresce con grave danno degli interessi generali del regno, mentre le discussicni del Parlamenio si prolungano talora sopra oggetti di molto minore importanza.

In attesa d'una provvida legge forestale, le opere di imboscamento si limitarono a poche località. Delle piantagioni ebbero luogo nella provincia di Cuneo, sulla pendice di Bessaut, in Val di Stura, fra i comuni di Vinadio e Sambuco, sopra un'estensione di ettari settantacinque.

Venne anche rimboscata una zona di terreno in un tenimento di Aisone per ettari cinquanta e due appezzamenti di terreno denominati Roit e Sagnette nel territorio di Vinadio, sopra una superficie d'ettari dodici.

Vennero inoltre rimboscate diverse estensioni di terreni nei tenimenti di Demonte e Valdieri, e furono piantati dei vivai forestali in Val Vermenagna, Vinadio, Pamparato, Briga Marittima, Limone e Vernante.

I rimboschimenti sul versante meridionale della Valle di Stura seguirono all'altezza di ottocento a mille metri dal livello del mare, in pendii ripidissimi, e su terreni grandemente danneggiati dalle acque pel loro corso disordinato e per la poca coesione del suolo, costituito in massima parte di silice.

Lo scopo cercato dall'Amministrazione forestale nel promuovere tali rimboschimenti fu quello appunto di attenuare i sovraccennati danni, ripristinando la vegetazione boschiva a guarentigia delle sottostanti proprietà e della strada nazionale che percorrendo la valle di Stura pel Colle Argentera, mette in Francia. I lavori intrapresi in Valdieri hanno per oggetto di preservare quel Comune e la Borgata di S. Lorenzo dalla caduta delle valanghe, che tanto danno recarono per lo passato.

L'Italia attende dal senno del Parlamento, dall'iniziativa del Ministero, e dal concorso dei Comuni

delle opere di rimboschimento su larga scala, che accrescendo il patrimonio della nazione, provveda in pari tempo all'equa distribuzione delle acque, alla costanza del clima, ed agli immensi bisogni delle costruzioni civili e navali.

VI.

Apicoltura.

La coltura nazionale delle Api si estende con lodevole interesse delle popolazioni rurali, e al suo incremento cooperano il Ministero, i Comizi, e le Società costituite e fiorenti. Il mellifero insetto fu largamente coltivato in Italia fin da' tempi remoti ed era considerato come parte integrante all'economia rurale. Colla decadenza generale anche questa industria venne abbandonata, ma ora riprende lena, e le Api ritorneranno a trar partito in nostro vantaggio della dolcezza del clima, e dell'abbondante fioritura dei nostri campi.

Nell'Italia settentrionale l'apicoltura va prendendo da qualche anno un incremento sempre crescente, ed ora incomincia a diffondersi anche verso le regioni meridionali. L'Italia ha il vantaggio di possedere una specie di Ape che per le sue qualità è ricercatissima oltre le Alpi. Inoltre cotesta industria agricola non abbisogna nè di grandi capitali, nè di grandi cure, ed è immensamente rimuneratrice.

Nell'anno decorso il distinto apicoltore signor marchese Balsamo Crivelli fu incaricato dal Ministero di assistere in qualità di delegato del governo italiano, al Congresso Apistico di Norimberga, e la sua relazione venne distribuita a tutte le società apistiche italiane. Il benemerito signor G. B. Bednarovits pubblica regolarmente in Verona l'*Ape italiana* pregievolissimo giornale di quella solerte Società d'Apicoltura che sparge nel regno una valida istruzione speciale a benefizio dei nuovi apicoltori.

La Società nazionale d'Apicoltura in Firenze si presta validamente a promuovere gli studi relativi mandando nelle provincie degli abili apicoltori a te-

nere delle Conferenze, e a fondare dei Comitati figliali.

La società promotrice dell'Apicoltura nazionale di Modena in breve tempo trovò numerosi e zelantissimi soci. La Direzione del Comizio di Parma ebbe il merito essa pure di fondare la *Società parmense di apicoltura,* che fece costruire e mantiene a sue spese più apiari, seguendo le norme dei migliori sistemi, e aprendo concorsi con premi. Un'altra simile società si è costituita in Bologna sotto la presidenza del marchese comm. Luigi Tanari senatore del Regno, con un arniaio sperimentale.

Ma troppo lungo sarebbe il solo accennare di volo tutti i progressi ottenuti in pochi anni in questa interessante industria; e basterà il dire che la terza esposizione apicola che ebbe luogo in Milano riuscì di molto migliore delle precedenti, e lasciò fondate speranze d'un prosperoso avvenire.

Le varie specie di arnie esposte erano tutte a favo mobile, con utili miglioramenti; quanto alla qualità della materia di costruzione, ve n'erano in legno, in paglia, ed anche in cemento idraulico: conciliando quasi tutta la maggior possibile perfezione coll'economia. In una sala destinata all'esposizione dei prodotti, si trovavano raccolte qualità varie di miele provenienti da ogni parte d'Italia, nonchè grandi masse di cera ed altri prodotti ottenuti col miele, quali: mandorlato, mostarda, aceto, idromele, saponi e pomate al miele.

È da desiderarsi che anche questa industria raggiunga i progressi già ottenuti in Germania, Francia, e Svizzera, ove l'opera perseverante di associazioni giovò immensamente all'avanzamento dell'industria apistica e delle sue applicazioni.

VII.

Entomologia Agraria.

Con iniziativa meritevole di applauso, l'Accademia d'Agricoltura di Torino, mandava una circolare ai Comizi agrari invitandoli a somministrarle i materiali

per una statistica d'insetti nocivi ai campi, e ciò coll'intendimento di affidare ad entomologi sperimentati non solo lo studio di tutto ciò che di nuovo o singolare si sarebbe trovato, ma anche il materiale completo di queste ricerche, affinchè ne esca un lavoro uniforme sì nelle proposte di espedienti per combattere il male originato da insetti, come nei raffronti di alcuni di questi terribili nemici dell'agricoltura, che per essere mal conosciuti da chi è digiuno degli elementi della scienza, vengono spesso orribilmente ingiuriati con nomi impropri e accuse di malanni, de' quali non sono veramente colpevoli.

Lo studio degli insetti diventa ogni giorno più necessario agli agricoltori, i quali devono conoscere i loro nemici se vogliono combatterli e vincerli. Essi si accrescono sempre più e invadono le colture in numerose falangi. La stampa si è già occupata dei più pericolosi, indicandone molti rimedi. *Il solfuro di carbonio* sembra destinato a divenire una sostanza indispensabile per l'agricoltore. Bellissime esperienze fece il Tyndall sulla calorescenza, vale a dire sulla trasmissione isolata dei raggi oscuri a traverso il jodio disciolto nel solfuro di carbonio.

La scienza lo fece strumento e mezzo di studio, la speculazione saprà diffonderlo ed impiegarlo utilmente nel preservare i prodotti dei campi. Esso venne già trovato utilissimo nella distruzione del punteruolo del frumento (*Curculio frumentarius* di Bayle-Barelle, e *Sitophilus granarius* di Linneo). Impiegandone cinque o sei grammi per ogni ettolitro di grano, in quarantotto ore al più si giunge ad uccidere il punteruolo in qualunque stadio di vita si trovi ed a rendere incapaci di sviluppo le sue uova.

Il prof. Haberlandt, al quale la sericoltura deve buona parte del suo attuale indirizzo, riferisce esser giunto a debellare il *Dermeste Comune* col solfuro di carbonio o col cloro gasoso. Questo insetto reca sempre gran danni ai bachicoltori, esso s'insinua nelle sementi, nelle crisalidi e nelle farfalle che si conservano secche per l'esame microscopico. Nemico del sistema cellulare ne distrugge con sollecitudine incredibile ogni parte, essendo voracissimo allo stato

di larva. Di fecondità prodigiosa si propaga prestissimo ed estesamente, tanto che trarrebbe sempre il bachicoltore al disperato partito di gettar via ogni cosa in cui si sia annidato l'incomodo ospite, se ora non se ne potessero frenare e prevenire le molestie e le devastazioni col praticare il suggerimento del direttore dell' Istituto bacologico di Gorizia. Questi ha infatti provato che larve ed individui perfetti di *dermeste* rinchiusi in un vaso dentro al quale sia collocato un provino con solfuro di carbonio, in dieci minuti cessano di vivere.

Pur troppo rimasero finora senza rimedio sicuro i danni cagionati da altri insetti, agli aranci di San Remo, ai mandorli, ai meli, ai peri della Sicilia, ai frutteti della Toscana e dell'Italia Settentrionale. I meli e i peri della riva sinistra dell'Arno, quest'anno sul cader dell'estate, e sul principiare dell'autunno, furono infestati da un piccolo Emiptero, o cimice (*Tingis pyri*) che cagionò gravi danni.

Ogni anno il tagliaticcio (*Rhynchites betuleti*) rinnova le depredazioni in vasta misura sui peri e sulle viti, mostrandosi nelle foglie attorcigliate in guisa d'un sigaro. L'Accademia di Torino ha suggerito di raccogliere e bruciare le foglie accartocciate per distruggere il rinchite.

Il nuovo insetto che l'anno scorso devastava i vigneti francesi, il *Phylloxera vastatrix*, pareva che avesse fatto la sua entrata in Italia, manifestandosi nel territorio di Saluzzo, ma la notizia venne più tardi smentita. La società agraria di Rovereto annunzia un altro flagello della vite, cioè la comparsa precoce e in grande quantità della tignuola delle uve (*Pyralis vitis*). Se da questo insetto sieno a temersi danni gravi possono informare l'Ungheria, la Francia, Baden, ed anche i distretti di Bolzano, Trento, e Rovereto in Italia. Guai dove egli si stabilisce! esso si estende talmente in una sola stagione da rendere vane le cure e le spese dei viticoltori più operosi. Però la Società di Rovereto volle indicare ai coltivatori qualche suggerimento che può molto giovare a chi voglia usarne con attenzione e intelligenza:

1.° Levare all'epoca della potatura tutti i vimini vecchi e possibilmente le corteccie delle viti, sotto le quali si nascondono le crisalidi e bruciarle.

2.° Schiacciare per quel tanto che si può le reticelle che racchiudono il verme nei singoli grappoli, senza aver riguardo a quei pochi granelli che vanno perduti, giacchè essendo quelli dai vermi già intaccati non giungono a maturazione, e questa piccola perdita salva il resto. È cosa difficile, noiosa se si vuole, ma non impossibile. Questo rimedio applicato ora specialmente alle viti a ceppo basso, salverà la vendemmia e garantirà la qualità del vino, mentre più tardi sarà inutile e dannoso.

3.° Durante le epoche in cui nascono le farfalle, cioè agli ultimi di aprile e primi di maggio e di poi alla metà di giugno si accendano dei fuochi in prossimità dei vigneti verso le ore 10 della sera; quindi si percorrano e scuotano i filari delle viti e si vedranno bentosto farfalle di differenti specie e famiglie attirate dal chiaror della fiamma intorno a questa alcun tempo giuocare, e poi trovare in essa la morte. Colle farfalle della Pirale si distruggeranno eziandio quelle di molti altri insetti nocivi alle campagne ed alle foreste.

4.° Finalmente si raccomanda di legare le viti ai pali con filo di ferro essendo constatato, che i vermi non hanno campo a nascondervisi.

Anche i fichi cadendo al suolo immaturi risvegliarono l'attenzione degli scienziati ed il prof. Antonio Bertoloni vi scoprì un insetto. Questo animaletto corrode la parte verde della foglia consumando la clorofilla e lasciando intatta la nervatura della pagina inferiore. Nella cuticola del frutto si osservano simili rosioni, ed il peduncolo largamente inciso non potendo più sostenere il peso del frutto lo lascia cadere per terra.

Questo insetto nello stato di lepidottero è indicato da Hubner col nome di *Tortrix Nemorana*, Treilschke lo nomina *Asopia incisalis*, ed il Duponcel *Xylopoda nemorana*, nome preferito dal Bertoloni. I danni che questo microlepidottero porta ai frutti del fico sono immensi. L'agricoltore deve studiarsi di distruggerlo allo stato di larva, quando con grande voracità consuma tanta parte di foglia e di corteccia, o minaccia la distruzione del frutto.

Da vari anni i semai italiani che si recano al Giappone per l'acquisto di seme di bachi parlarono d'un animale parassita che clandestinamente penetrato nel corpo del bruco ne distrugge le viscere ed impedisce che la farfalla si sviluppi. Gli autori che diedero notizie di questo parassita sono l'Adams, segretario della legazione inglese al Giappone, in un rapporto datato da Yeddo 12 gennaio 1870, il Rondani in una nota comunicata al Comizio agrario di Parma, ed il chiarissimo Guérin Méneville in alcune osservazioni presentate all'Accademia delle Scienze, dopo il Rondani; e finalmente il dottissimo professore di Storia Naturale, E. Cornalia pubblicò le sue accurate osservazioni dopo esattissimi studi anatomici sopra alcune crisalidi apportate dal Giappone dai signori Meazza, Mozzoni e dell'Oro.

Il nome di *Ugi* dato dai Giapponesi a questo insetto, nella loro lingua significa *mistero;* e ciò dimostra come la sua storia sia poco nota anche al suo paese nativo. Ora dagli esami del prof. Cornalia risulta che l'Ugi è una vera mosca di quel gruppo in cui le larve sono entomobiote, cioè vivono nell'interno del corpo degli altri insetti. Le fasi di sviluppo e di vita dell'Ugi, l'epoca e il modo in cui queste accadono lasciano sperare che l'Ugi non sarà trasportato in Europa. Non ancora concordi sono i pareri degli scienziati sulla classificazione e il nome da darsi al nuovo insetto. Il Guérin lo attribuisce al genere *Tachina* e lo chiama *Tachina Oudji;* il Rondani e il Cornalia appoggiati a più diffuse osservazioni ammettendo un nuovo genere ed una nuova specie hanno denominato l'insetto *Ugymia sericariæ* Nuove e precise operazioni sopra insetti perfettamente sviluppati che si attendono dal Giappone potranno completare gli studi, e togliere ogni incertezza.

Altri due insetti, l'Acaro del filugello e l'Acaro del gelso, vennero scoperti dal professore Camillo Rondani, il primo lo denominò *Trichadenus sericarie,* il secondo *Acarus mori.* Non si conosce ancora se la presenza di tali insetti possa essere innocua o dannosa. Bisogna dunque attendere studii più attenti e precisi per parlarne con diffusione a vantaggio dei bachicoltori che frattanto si mettono in guardia con questo avviso.

VIII.

Nuove macchine ed istrumenti.

L'aratro a vapore. — L'applicazione della forza delle locomobili all'aratro è un fatto compiuto. Le immense difficoltà di effettuare le arature a vapore, studiate dai più distinti meccanici, vennero finalmente superate a merito di possidenti e di industriali italiani. Fino dal 1854 funzionò il primo aratro a vapore in Italia, sistema Howard, impiegato nei lavori delle maremme Toscane dal signor barone Ricasoli. Il compianto Cuppari che descrisse quelle prime esperienze trovava necessari ulteriori miglioramenti negli apparecchi, e maggiore economia di spesa.

Varie e ripetute esperienze lasciarono sempre qualche cosa a desiderare. I nobili signori fratelli Papadopoli diedero il loro valido appoggio a nuove prove, e la casa Whitmore Grimaldi e C. fece venire dall'Inghilterra il migliore meccanico della casa Howard. Rinnovate le esperienze, si ottennero risultati migliori ma non perfetti, ancora non si era raggiunta la massima semplificazione del sistema. La perseveranza nell'osservazione e negli studi, ottenne finalmente un pieno successo, il merito del quale deve attribuirsi al signor Federico Pillon direttore meccanico dello stabilimento Zangirolami in Loreo. La massima difficoltà che presentava l'uso della locomobile, era quella di vincere i *punti morti*. Il Pillon raggiunse perfettamente l'intento creando un semplicissimo congegno d'ingranaggi applicato all'insieme degli organi. Gli esperimenti fatti coll'aratro a bilanciere Selmi corrisposero pienamente, ed ora con una spesa mitissima, si possono ottenere risultati soddisfacenti. Tale splendida riuscita è dovuta alla scienza, sostenuta dai capitali. I signori conti Papadopoli ed il meccanico Federico Pillon associando le loro forze materiali ed intellettuali, raggiunsero l'intento e si resero benemeriti dell'agricoltura.

La falciatrice Paragon. — Presentata in Francia a vari concorsi ottenne molti elogi essendo riuscita per-

fettamente nella falciatura dei prati naturali. La falciatrice Paragon è semplicissima, un uomo di buona volontà può in 10 minuti impararne il maneggio. Due cavalli la conducono senza fatica per un giorno intiero, e la mobilità della sega le concede di falciare anche in declivio, ed anche con un terreno molto accidentato, lavora con pari perfezione in un prato secco quanto in uno umido. Su un prato abbandonato dagli operai per non poter più falciare dopo la scomparsa della rugiada, la falciatrice tagliò tanto bene che spazzato via il fieno, si poteva discernere la parte tagliata a macchina dalla parte falciata a mano per la nettezza del taglio della prima.

La falciatrice Paragon taglia in media $0,05^{m}$ più vicino alla terra d'ogni altra macchina, il che è molto importante per la rendita che si ottiene dalla maggior quantità d'erba falciata.

Dicanapulatrice Veronesi. — A San Giovanni Persiceto presso Bologna ebbero luogo il 18 agosto degli esperimenti colla nuova dicanapulatrice inventata e costrutta dal signor Venanzi Veronesi, che sono riusciti di piena soddisfazione.

Una motrice della forza di 5 o 6 cavalli la mette in azione, 16 a 20 persone la servono e l'alimentano, e la dicanapulatrice produce dai 20 ai 25 pesi di canape ben lavorata in ogni ora di lavoro.

Filatrice del canape. — Un giovane contadino Alix Turin di Bour-Luxembourg ha inventato una macchina da filare il canape, e la presentò all'esposizione del Comizio Agrario dell'Aube. Il barone Thénard, membro dell'istituto di Francia, invitò l'inventore a mostrare la struttura e l'importanza della sua invenzione. Il giovane contadino, dopo di aver annunziati gl'inconvenienti di filare col vecchio sistema, disse: «Colla gamba faccio girare una ruota che tira un piccolo carro sopra una lista di terreno munita d'un binario di legno, e le ruote del carro imprimono una rotazione rapidissima che torce prontamente e regolarmente la canape». Il *Monde* che annunzia una tale invenzione, soggiunge, che dopo l'esame dell'ordigno, e accertatosi delle limpide idee dell'autore, Thénard abbia detto: «Ecco un novello Jacquard!»

Smelatore Donati. — Il signor Cesare Donati ebbe un'onorevole menzione, per il suo smelatore presentato all'esposizione di Apicoltura, che ebbe luogo nel dicembre 1869 nelle sale dell'Istituto Tecnico superiore di Milano. Il suddetto istrumento è a quattro cassette di zinco, sormontate da un ingranaggio di legno che può dare una varia velocità. L'*Apicoltore* giornale speciale che può giudicare con perfetta competenza le invenzioni che riguardano la coltura delle Api, ha trovato che un'onorevole menzione onorò ben di poco la novità dei concetti del signor Donati, distintissimo meccanico ed ingegnoso inventore.

Solforatore a pompa a doppio effetto. — Oramai anche i più restii ad ogni novità hanno addottato il sistema di solforare le viti per preservarle dal oidio. Di tutti gli strumenti solforatori, il pisano era finora giudicato il più semplice ed il migliore, quantunque avesse l'inconveniente di spargere lo zolfo a getti intermittenti. I signori Tardini e Balavelli di Bologna hanno inventato un nuovo istrumento a getto continuo, che perciò chiamano a doppio effetto, il quale oltre di spargere lo zolfo con molta regolarità ottiene anche una grande economia di tempo, e quindi di spesa. L'effetto è prodotto dall'aria compressa in uno stantuffo; il materiale di lastra di latta, le proporzioni giuste, la forma equilibrata rendono tale istrumento leggiero e di facile maneggio. L'esperienza dirà se devasi addottarlo a preferenza d'ogni altro, o se qualche inconveniente impreveduto lo renda meno proficuo ed inferiore alle sue promesse.

Il Zimozimetro. — Determinare il tempo vero di svinare è un quesito enologico di molta importanza, tanto più che l'epoca è variabile col clima, colla stagione, secondo la qualità e lo stato delle uve. Il zimozimetro e un istrumento inventato dal signor Zwammerdan, che serve a misurare il grado di fermentazione, ed indica il tempo utile per svinare in ogni regione. Può addattarsi a qualunque recipiente, ed è costruito in ferro formato a tubo. Posto che sia nel vaso vinario di fermentazione col mezzo d'un'asta indica il giorno e il tempo preciso in cui la fermentazione cresce, diminuisce, o si compie. L'inventore ne prese la pri-

vativa per la Francia, la Germania e l'Italia, e si possono ottenere più ampie istruzioni stampate dalla Agenzia Enologica Spreafico e C. a Milano.

Il Mostimetro. — Dalla quantità di zucchero contenuta nel mosto dipende la quantità di alcool che si formerà nella fermentazione, giacchè in questa non avviene se non uno spostamento degli elementi componenti lo zucchero, ed una nuova loro combinazione in altre proporzioni. È assai noto, che a conoscere la densità del mosto, già da gran tempo serve il *glucometro,* dal quale istrumento però si può agevolmente esser tratti in errore, perchè se la densità del mosto dipende in gran parte dalla materia zuccherina, essa si compone anche d'altre sostanze, e dalla soluzione di sali diversi. Il *mostimetro* inventato dal signor dottor Bertoncelli è destinato ad ottenere indicazioni più esatte, facendo riconoscere la quantità dei tartrati che esistono nel mosto, essendo questi i sali che ne aumentano la densità, e possono condurre in errore sulla quantità dello zucchero. Il medesimo istrumento serve anche alla determinazione dell'alcool nei vini, e con questo doppio uso segna un nuovo progresso agli studi enologici.

Il Diagometro. — La Camera di Commercio di Nizza proponeva un premio di lire *diecimila* per la soluzione del problema « conoscere la qualità dell'olio se puro o adulterato ». Il problema venne sciolto dal professore L. Palmieri di Napoli, per mezzo dell'elettricità. L'istrumento da lui inventato e chiamato *diagometro*, raggiunge perfettamente lo scopo.

Macchina per tosare la greggia. — Inventore di essa è un americano, M. Earles. Questa macchina può in un sol giorno, impiegando l'opera d'un uomo e di un fanciullo, tosare da 100 a 150 pecore, secondo che folta è la lana ed alto l'animale. Essa dunque fa in un giorno di lavoro ciò che almeno suol richiederne 5 o 6; all'economia poi di tempo si unisce quella di spesa, perchè ciò che fatto a mano costa 20 lire, con la macchina Earles si compie colla sola spesa di 5 o 6 franchi.

Lattometro di Titus Oaks. — L'*American Agriculturist* nel suo numero di luglio descrive la costru-

zione dell'istrumento misuratore del latte, nel modo seguente: — Si acquistino dei tubi di vetro cilindrici uniformi del diametro da 20 a 25 millimetri di grosse pareti e tagliati alla lunghezza di 30 centimetri. È bene che le estremità sieno state scaldate alla lampada di spirito finchè il vetro comincia a piegarsi. Il riscaldamento come il successivo raffreddamento sia fatto per gradi acciò il vetro non si rompa. Ad una estremità si applicano strettamente dei sugheri per turacciolo, e all'esteriore si faccia un segno con una penna a 25 centimetri dall'estremità del turacciolo lungo il tubo. Questo tubo si collochi diritto in un vecchio sostegno di lampada o qualche cosa consimile, riempito di latte caldo di vacca, e così lo si lasci per 24 ore. La crema salirà e potrà essere misurata. Quando si vuota il tubo, levato il turacciolo vi si travasi dell'acqua con forza. I risultati dati da questo istrumento sono assai esatti.

Lo Smaltitoio inodoro. — L'ingegnere Andrea Spezzani, modenese, maggiore nel genio militare, studiosissimo di meccanica, inventava un apparecchio tanto solido, semplice, ed ingegnoso, che senza dubbio risolve il problema di ottenere uno smaltitoio di liquidi, che mentre ne permetta costante lo scolo, si opponga ad ogni esalazione mefitica. Egli ha pienamente giustificato coll'utile pratico dimostrato la denominazione di *smaltitoio inodoro* che volle attribuirgli.

Dal governo italiano ottenne e brevetto d'invenzione e privativa. Dal Municipio di Mantova ebbe lusinghiero incoraggiamento poichè ne stabiliva la applicazione ai pubblici orinatoi. Sarebbe ora desiderabile che l'esempio del Municipio di Mantova fosse da altri imitato, e che anche i privati volessero adottarlo pei loro acquai, e smaltitoi di stalle e cortili.

Impedire la dispersione delle urine dei pubblici pisciatoi per trasportarla sui campi è un utile agricolo incontrastabile, e quando si possa ottenere questo vantaggio senza che i depositi emanino esalazioni nauseabonde e perniciose, si raggiunge un doppio scopo con una sola misura, e si merita il plauso concorde della città e della campagna.

IX.

Stazioni Agrarie.

Tutti i miglioramenti dell'agricoltura moderna sono dovuti alla scienza, tutte le applicazioni della scienza all'industria devono essere coadiuvate dalla pratica. L'istituzione, nuova per l'Italia, delle stazioni agrarie di prova risponde perfettamente allo scopo di conciliare i principii scientifici colla pratica. Il distinto professore di chimica, cav. Alfonso Cossa, direttore dell'Istituto Tecnico di Udine, compilò per incarico del Ministero una notizia delle stazioni di prova nella Germania, riassumendo i progressi che le medesime hanno recato alle discipline agrarie ed i vantaggi che l'agricoltura pratica ne ha ritratti. In seguito a tali studi, l'istituzione venne fondata in Italia. Il ministro Castagnola, presentando alla firma di S. M. il decreto che istituiva una stazione agraria di prova, lo accompagnava con una relazione dalla quale ricaviamo le osservazioni seguenti:

« Gli immensi progressi segnati dall' epoca moderna nella fisica e nella chimica generale sono dovuti al metodo scientifico sperimentale.

« Ora è appunto codesto metodo che le stazioni introducono nella ricerca delle leggi naturali della produzione vegetale ed animale. — Il metodo sperimentale apre la via del progresso all'agricoltura.

« L'avvenire dell'agricoltura sta appunto in siffatto metodo, e la Germania lo ha provato luminosamente. L' agricoltura deve a questa nazione la creazione di stabilimenti, nei quali i dati della scienza si controllano nei casi particolari, i principii e la pratica si conciliano, i problemi infine sono posti e risoluti a mezzo di molti e svariati esperimenti.

« Il campo delle stazioni è ben diverso quindi da quello delle scuole. — In queste la scienza s' insegna, in quelle i principii appresi nella scuola si applicano ai casi speciali della pratica agricola. — Le stazioni sono stabilimenti scientifici ausiliari della pratica. — Esse non estendono la loro azione all'insegnamento teorico-pratico, ma accertano, ripeto, me-

diante la esperienza e le osservazioni, i principii delle scienze fisiche naturali, ed in ispecial modo della chimica, che più direttamente hanno attinenza con la produzione vegetale ed animale.

« È per noi molto necessario di ben precisare lo scopo e l'indole delle stazioni onde non abbia a verificarsi che, trasportate presso di noi con un concetto diverso da quello sotto cui sorsero e si mantengono, non abbiasi con immature prove a compromettere lo avvenire di questa importante istituzione.

« Le stazioni agrarie di prova non sono istituzione antica; esse sono la diretta conseguenza della rivoluzione agraria iniziata dell'illustre Liebig, sei lustri or sono, con le sue pubblicazioni intorno alla chimica applicata alla fisiologia vegetale ed animale. La prima stazione non rimonta che al 1851, e non è fuori proposito di associare la citazione del nome del suo fondatore Crusius de Salis che spese circa 10 anni di lavoro per fondarla, a quella dell'illustre chimico che ne è la prima causa.

« La importanza di codesti stabilimenti fu subito avvertita, in tutta la Germania, ove governi, associazioni agrarie e particolari fecero a gara per propagarli.

« Si costituiscono apposite società a scopo di fondare stazioni sperimentali, e l'opera di tutte non rimase infruttuosa.

« Ora se ne numerano colà ben 29; le quali applicando il sano principio economico della divisione del lavoro hanno quasi tutte di mira uno scopo speciale e si dividono il vasto campo delle ricerche di chimica e di fisiologia applicata all'agricoltura.

« Così la Germania ha speciali stazioni dirette alla ricerca ed alla soluzione dei problemi che si riferiscono alla fisiologia animale, allo allevamento del bestiame, ai foraggi, alla viticoltura, alla vinificazione, alla bachicoltura, alla meccanica agraria e via discorrendo.

« L'esempio dato dalla Germania è stato seguito dalle altre nazioni. Hanno stazioni agrarie di prova la Francia, il Belgio, la Danimarca, e la Norvegia.

« L'Italia, paese eminentemente agricolo, non può rimanere indietro; deve dare opera attivissima per far sorgere codeste istituzioni che sono per lei una necessità assoluta.

« L'agricoltura italiana ha infiniti problemi dei quali attende la soluzione. A me basta citare quelli che si riferiscono agli ingrassi, allo allevamento del bestiame, al caseificio, alla bachicoltura, alla vinificazione ».

Non avremmo saputo indicar meglio di questa relazione l'indole di tali stabilimenti, il loro indirizzo, e la loro utilità. Essi sono destinati, come osserva lo stesso Ministro, a diventare « il punto illuminato, la face della scienza che vivifica, corregge e dirige la pratica agricola ».

Finora vennero stabilite quattro stazioni sperimentali, e sono ad Udine, Modena, Firenze e Torino, dirette dagli illustri professori Cossa, Celi, Bechi e Cantoni, essi pubblicarono i loro regolamenti, e diedero già principio ad una vita operosa (1).

(1) La prima stazione sperimentale istituita tra noi fu quella di Modena, apertasi nel marzo 1870 sotto la direzione dell'illustre agronomo prof. cav. E. Celi; il quale, assumendo di occuparsi della parte agraria vera e propria, chiamava ad eseguire le operazioni chimiche il prof. cav. Giuseppe Antonielli, ed affidava le osservazioni meteorologiche e microscopiche all'ing. dottore Annibale Ricci. In pochi mesi in questa stazione si sono eseguite:

12 analisi di concimi diversi
3 » di terre coltivate
2 » di acque potabili
2 » di vini
1 esame sulle proprietà fisiche della terra
1 saggio sullo zolfo per le viti
1 » sulla farina di formentone.

Ed oltre di questi ha pubblicati importanti articoli sull'osservazione microscopica dei bachi da seta, sulla meteorologia agraria, e circa l'azione della temperatura su i vegetabili (*Boll. della Stazione Agraria di Modena*, N. 1, 2, 3; 1870).

La seconda stazione agraria è stata dal Governo aperta in Udine col concorso della Provincia e del Comune presso l'Istituto Tecnico di quella città, ma ancora non se ne è potuto vedere alcun lavoro a motivo certamente dell'allontanamento del suo fondatore professore Cossa, chiamato ad ufficio in Torino.

Quindi è venuta la stazione agraria di Firenze della quale sebbene non regolarmente impiantata si è avuto un pregevole opuscolo di *saggi* e di *esperienze agrarie*, che sono una mira della valentia e dell'operosità del prof. cav. E. Bechi che la dirige. La stazione essendo ospitata nel podere di Lavacchio, di proprietà dello stesso Bechi, egli ne ha determinata l'altezza sul livello del mare, ha eseguito l'analisi del suolo coltivabile, non che quella del suolo vergine presa a

X.

Primo congresso degli Agricoltori italiani.

Varie volte venne tentata in Italia una Società generale d'agricoltori; l'illustre professore cav. Luigi Botter direttore del *giornale di Agricoltura* di Bologna si adoperò caldamente per costituire una associazione di *Agrofili,* che non ebbe gran risultato. Il chiarissimo ingegnere cav. Chizzolini direttore dell'*Italia agricola* promosse con molto zelo una *Società degli Agricoltori italiani*, e questa finalmente ebbe principio, in occasione del primo congresso generale degli Agricoltori italiani in Pistoia. Ma le presenti condizioni dell'Agricoltura italiana non promettono un grande sviluppo all'associazione degli interessati, i quali sono ancora troppo rari, e dispersi nelle diverse provincie.

Se per agricoltore italiano deve intendersi un individuo che esercita l'agricoltura guidato dai dettami della scienza, e dalle ripetute esperienze della pratica, questi agricoltori in Italia, per servirci d'una espressione di Azeglio « si potrebbero contare sulle dita, se non ne avessimo troppe ». Contadini ignoranti e poveri in campagna, e dotti professori in città, ecco le due classi che si occupano d'agricoltura in Italia, questi insegnando i migliori principi della scienza, e quelli praticando i peggiori sistemi dell'empirismo, mentre i possidenti vivono tranquillamente in città, lontani dai loro interessi. I contadini rimangono in casa a lavorare la terra come i loro avi, e i profes-

una profondità di due metri nel podere medesimo. Quindi il chiarissimo professore ha pubblicati importanti studi sulle acque piovane, sull'ulivo e sui letami dei bestiami.

Nel predetto fascicolo trovasi ancora le relazioni di varie analisi di concimi e di altre materie, fatte per commissione del Ministero d'agricoltura e commercio.

Oltre le precedenti, altre stazioni si sono impiantate, come quelle forestali di Vallombrosa, ed altre se ne fonderanno in ispecie in Lombardia pel caseificio e per l'alimentazione del bestiame.

sori si raccolgono in dotte adunanze a svolgere svariati teoremi che compaiono sui giornali, e muoiono nell'atmosfera cittadina.

Fino a che il ricco possidente italiano non prenda una diretta ingerenza nei suoi affari rurali, e non trovi piacere a migliorare la coltivazione dei suoi campi, l'agricoltura farà pochi progressi reali, e non si potrà mai costituire una vera e seria associazione di agricoltori italiani.

Abbiamo veduto che la scienza non manca di suggerimenti e d'esperienze, le macchine e gli studii si moltiplicano, ma il progresso penetra nei villaggi con passo lento ed incerto, e non sorge ancora la vera speculazione dell'industria campestre, e non si creano quegli interessi rurali che valgano a rendere necessarie le riunioni degli interessati.

La scelta dell'epoca dei congressi viene anch'essa a dare una prova delle nostre asserzioni. Il settembre è la stagione delle vacanze pei professori, ma per gli agricoltori è il tempo delle vendemmie, dei raccolti, e degli apparecchi per le semine; i primi possono adunarsi a discutere, ma i secondi devono sorvegliare i loro lavori campestri. Se l' autunno conviene alle esposizioni agrarie, non conviene punto ai congressi, l'esposizione non domanda che una visita, ma il congresso richiede l'impiego d'alcuni giorni.

Tuttavia meritano applauso i ripetuti tentativi, e speriamo che il tempo e la necessità spingeranno i possidenti a modificare i loro usi e costumi, creando quello che oggi manca alla nostra agricoltura « la famiglia dell'agricoltore sapiente ».

La solenne inaugurazione del congresso generale degli agricoltori italiani, ebbe luogo l'11 settembre, in una sala del palazzo comunale di Pistoia. Le adunanze divise in sette sezioni trattarono gli argomenti che seguono: — Della istruzione e della educazione agraria. — Del miglior patto colonico nella mezzadria. — Del sistema di coltura e di avvicendamento agrario. — Dell'ampelografia italiana, e del miglior modo di farla. — Degli istrumenti e delle macchine agrarie. — Prosciugamento e bonificazioni delle paludi. — Del capitale agrario.

Tutti i verdetti del Congresso sopra questi oggetti importanti possono ritenersi come il vangelo dei campi, ma certo non avrà la diffusione del Vangelo cristiano, perchè gli mancano gli apostoli che vadano a predicarlo alle turbe ignoranti.

A conchiudere la nostra rapida compilazione dobbiamo ripetere che se l'agricoltura sapiente progredisce a benefizio di pochi eletti, essa trova però grandi difficoltà a diffondersi nelle pratiche campestri, ed a penetrare nello spirito delle popolazioni rurali. Ora a che giovano i bravi generali se non sono seguiti da valorosi soldati? Abbiamo veduto, pur troppo, quest'anno che le grandi vittorie si ottengono colla dotta strategia messa in azione da eserciti numerosi. Gl' Italiani si ricordino che la patria aspetta la sua vittoria finanziaria ed economica dai prodotti del suolo. Per ottenerli abbondanti, e trarne un lauto guadagno è assolutamente necessario che i possidenti che vivono nel molle ozio della città si decidano a cambiar vita, e dedicandosi intieramente allo studio operoso dell'agricoltura, ed alle cure intelligenti dei campi, apportino fra le povere ed ignoranti popolazioni rurali le dottrine del progresso, e la fiaccola della civiltà.

VIII. — CHIMICA AGRARIA

DI FAUSTO SESTINI

Direttore della Stazione Sperimentale Agraria di Udine

I.

La terra.

1. *Ricerche sopra la solubilità della potassa assorbita dalla terra, di Clemente Treutler*, studente di Agronomia di Dresda, eseguite nel Laboratorio di Chimica agraria dell'Università di Lipsia. — Il giovane Autore, sotto la immediata direzione del professore Knop di Lipsia, ha preso a studiare un importante quesito: cioè si è adoperato per riconoscere « con quali mezzi si può impedire l'assorbimento degli « alcali negli strati superiori del terreno, acciocchè « la potassa dei concimi possa giungere e diffondersi « nel sottosuolo». Non gioverebbe descrivere in questa rassegna tutte le esperienze fatte dal signor Treutler, che sono descritte nel *Giornale delle Stazioni Agrarie* (*Die landwirthschaften Versuchs-Stationen. Chemnitz* 1869): importa invece fermare la nostra attenzione sulle conclusioni del suo lavoro, nelle quali si trovano nuove ed utili cognizioni per gli agricoltori tutti.

1.° L'assorbimento dalla potassa da due diversi sali potassici differenti dipende dall' acido con cui quella base è combinata. Da una soluzione di cloruro di potassio una medesima quantità di terra assorbe meno potassa, che dalla soluzione di un' equivalente quantità di solfato potassico. Probabilmente una delle cause di tal fatto sta nella maggiore solubilità del cloruro in confronto del solfato potassico.

2.° Conseguentemente concimando la terra con cloruro di potassio la potassa giungerà a maggior profondità nel terreno di quello che usando solfato di potassio.

3.° Tale relazione tra i due sali non è cambiata nè dall'aggiunta di altri sali, ne da uno dei concimi comunemente più usati.

4.° Eccettuato il salnitro del Chilì, e il sale da cucina tutti i corpi indicati come solventi aumentano la solubilità della potassa nel liquido che bagna il terreno applicando come concime il cloruro di potassio; perciò in tal caso l'assorbimento diminuisce: facendo uso di solfato potassico anche il salnitro del Chilì, ed il sale da cucina aumentano la solubilità dell'alcali, e ne diminuiscono per conseguenza l'assorbimento.

5.° La polvere di ossa esercita un'azione tutta speciale su i corpi che la terra ha assorbiti. Oltre il fatto ben conosciuto dell'acido fosforico assorbito che può passare di nuovo in soluzione, l'autore ha trovato che anche considerevole quantità di potassa sfugge all'assorbimento. La verosimile ragione di tal cosa si può trovare in due diversi processi chimici, a cui dà luogo la putrida scomposizione della farina di ossa. Dapprincipio per la putrefazione e consecutiva ossidazione del tessuto delle ossa formasi acido carbonico ed acido acetico; poi una considerevole quantità di calce e di acido fosforico si svincola dal tessuto osseo medesimo. Quindi deve prodursi nella terra anco una debole soluzione di acido carbonico e di nitrato di calce. Ma poichè anche la calce è assorbita dalla terra, può nelle indicate condizioni, cioè per l'azione nell'acido carbonico sulla calce e la potassa assorbita, far passare in soluzione, a motivo della maggiore solubilità del carbonato alcalino, maggiore quantità di potassa che di calce: e per tal modo una certa quantità di potassa assorbita dalla terra per opera della calce può di nuovo svincolarsi.

La polvere di ossa è l'agente più attivo che si abbia per rendere solubile la potassa e l'acido fosforico assorbiti dal terreno; e poichè nella putrefazione delle ossa si forma ammoniaca e poi acido azotico, così il liquido che bagna la terra si arricchisce di tutte e tre i più importanti componenti dei concimi: fatto per ogni rispetto degno di molta considerazione.

6.° Subito dopo la polvere d'ossa per azione dissolvente vien l'humus, il quale senza dubbio agisce per l'acido carbonico, cui dà origine.

La soluzione dell'acido carbonico può disciogliere la potassa assorbita; ma a contatto del terreno esercita minor azione dissolvente, poichè il contatto delle particelle terrose fa svolgere il gas acido carbonico dall'acqua. L'humus però agisce per più lungo tempo, e con maggior effetto per l'acido carbonico che da esso si produce.

7.° È da notarsi che l'azione dell'humus unito con il carbonato ammonico sta un po' indietro a quella dell'humus solo.

8.° Il salnitro del Chilì ha dopo la concimazione con solfato potassico resa solubile la potassa, ma non ha spiegata la medesima azione in seguito alla concimazione con cloruro potassico.

9.° Il carbonato ammonico ha dispiegato un' azione molto notevole sulla potassa assorbita.

10.° Il soprafosfato sottrae alla terra quantità diverse, ma sempre rilevanti, di potassa; la sua azione dissolvente sembra un po' maggiore di quella del gesso, e del solfato di magnesio, ma la differenza non è molto considerevole; e perciò l'Autore crede possa spiegarsi l'azione diversa che spiega il soprafosfato dalla quantità differente di gesso e di solfato di magnesio che esso sempre contiene.

11.° Il gesso e il solfato di magnesio posseggono quasi la stessa azione. Le resultanze intorno a ciò dall'Autore conseguite consonano con quelle di Liebig, Déherain e Knop.

12.° Il sale da cucina spiega da solo poca azione: la concimazione con questo sale dà luogo a cloruro di magnesio; e perciò si può dire che esso non ha alcuna importanza come coadiutore dei concimi; anzi qualche volta può essere piuttosto nocevole.

3. *Ricerche sull'analisi meccanica delle terre coltivabili.* — Il dottor Pietro Belloggio, assistente di chimica nella Regia Università di Pavia, ha pubblicato una serie d'importanti ricerche sull'analisi meccanica, cercando di dimostrare l'assoluta superiorità del metodo di Noebel nell'analisi meccanica su tutti gli altri metodi di levigazione circolare. Egli ha fatto vedere che vi ha dell'argilla, che possiede presso a poco la sterilità della sabbia, ed ha cercato di far conoscere che per decidere della relativa bontà d'una terra coltivabile è necessario tener calcolo principalmente delle parti più disgregate che in essa si trovano: quindi « ben poco calcolo si può fare della « determinazione dei vari poteri fisici dedotti dalla « totalità della terra, poichè varie cause concorrono « a modificarli in modo da dover porre, per questo « lato alla stessa stregua terreni relativamente buoni « con altri relativamente inferiori ».

Partendo poi dal principio che le piante si nutrono questo corpo.

con materiali insolubili che si trovano nelle terre, l'Autore ha cercato « di convalidare il principio emesso « dalla superiorità dei terreni, che contengono una « maggior quantità di materiali disgregati »; accennando nel tempo stesso ad alcune esperienze in corso tendenti a dimostrare, che sostanze non esportabili dell'acqua, lo possono essere da acqua carica di acido carbonico, anche attraverso a membrane colloidi.

Infine il predetto signor dottore Belloggio proponeva per l'analisi meccanica delle terre un apparecchio consistente in una modificazione di quello di Noebel, ma di più facile maneggio, di minor costo, e meno fragile di quello che avea preso a semplicizzare.

3. *Analisi di alcuni terreni agrari.* — Il professore Antonio Selmi, ha sottoposto ad accurata analisi alcune terre coltivate del territorio di Mantova, e mettendo a confronto la composizione delle terre stesse esaminate prima nello stato meccanico, poi nella composizione chimica, ebbe da trarre le seguenti conclusioni.

1.° Il terreno che possiede maggior copia di umo è anche quello che meglio condensa in sè i materiali utili alle piante se si riferisce all'acido fosforico, all' ammoniaca, ed alla potassa, variando però per la calce, la quale sembra invece essere meglio assorbita dai terreni magri come il sottosuolo, come da quelli che sono assai ricchi di umo. Difatti i primi quattro strati erano ricchi di materia umifera, mentre ne erano poverissimi i sottosuoli, che appena lasciavano traccia di materia solubile nel carbonato di soda, e nella potassa caustica.

2.° Da questo fatto ne risulterebbe l'assoluta necessità di studiare efficacemente anche questa proprietà assorbente, prendendo qual campione un tipo di terreno conosciuto di fertilità incontestabile, e mettendolo a confronto con altri terreni dei quali si discutesse il valore agrario.

3.° Ne risulterebbe eziandio che la stessa facoltà assorbente è tanto più spiccata in quanto che il terreno contenga più d'umo e di umina, per cui da questo lato apparirebbe erronea la massima del Ville, che non concede a questo misterioso agente nessuna importanza, giacchè la proprietà per la quale rimane il terreno fornito di materie fertilizzanti, disperse coll' infiltrarsi delle aeque, risiederebbe più particolarmente in

Quanto all'umo il Selmi crede che abbia grande influenza sulle terre e la rispettiva loro fertilità, tanto col condensare gli agenti atmosferici, cosa che era già conosciuta da tutti, quanto eziandio col dare al terreno, od almeno coll'esaltare in esso la facoltà assorbente per le sostanze fertilizzanti.

4. *Analisi di terre coltivabili d' Italia.* — Raccomandiamo alla attenzione del lettore altre due pubblicazioni concernenti l'analisi di terre coltivàte del nostro paese: la prima ha per titolo, *analisi di terre coltivabili di Sicilia* del dottore Girolamo Dotto di Palermo 1870; la seconda comprende varie *ricerche analitiche intorno ad alcune terre coltivabili* del Friuli istituite nel 1870 dal dottore Antonio Gregori e dai signori Birardo, Catteruzza e Lupieri, allievi del Regio Istituto Tecnico di Udine, sotto la direzione del professore cavaliere Alfonso Cossa.

5. *Arature profonde del prof. M. Peyrone.* (*Rivista di Agricoltura, Industria e Commercio di Firenze*, 1870). — Se si pone a confronto la produzione del grano con la profondità a cui si spinge l'aratura del suolo nei diversi paesi d'Europa di leggeri si scuopre una importante relazione che sta a tutto favore delle arature profonde.

	PROFONDITA' DELL'ARATURA	PRODUZIONE DI GRANO PER ETTARE
Inghilterrra . .	da 0,40 a 0,45	32 a 35 ett.
Sassonia . . .	da 0,30 a 0,35	28 a 30 »
Belgio, Olanda e parte della Germania . . .	da 0,25 a 0,30	15 a 25 »
Francia . . .	. . . .	14 a 15 »
Italia	da 0,10 a 0,12	10 a 12 »

Le radici dei nostri cereali non possono conseguire che 30 cent. di estensione; quelle dei cereali inglesi

invece possono giungere a m. 1,20: ma Schubart dimostrò che 30 cent. di radici bastano appena ad alimentare un meschino stelo, mentre m. 1,20 di radici possono largamente soddisfare ai bisogni di 5 ed anche 6 steli: quindi la superficie di un ettare inglese può considerarsi equivalente a 4 ettari italiani. Comincino adunque gli agricoltori del nostro paese ad arare profondamente (salvo casi eccezionali offerti dal sottosuolo), e per tal modo aumenteranno lo *spazio* in cui possono rendersi attivi i fattori fisico-chimici della vegetazione, e potranno mitigare gli effetti dannosi delle pioggie e della siccità eccessiva; giacchè le piante soffrono l'alidore nei terreni arati a 10 cent.; ma per lo contrario si mantengono fresche e vegete in quelli smossi a 30 cent.

II.

L'acqua.

1. *Depurazione delle acque di fogna; di Frankland.* — A nome di una commissione, che a Londra era stata incaricata di studiare la depurazione delle acque di fogna, Frankland non ha guari pubblicava un importante lavoro, di cui riproduciamo alcuni dei punti principali.

Comunemente si insegna che le materie putride che le acque di fogna portano nei fiumi, vengono ben presto ossidate dall'ossigeno disciolto nell'acqua; ma la commissione inglese ha riconosciuto che ciò non è: ed ha costatato che in Inghilterra non vi ha fiume che abbia corso tanto lungo, che la combustione delle materie organiche possa effettuarsi in modo efficace. Dopo un tragitto assai breve le acque dei fiumi si mostrano limpide, e meno cariche di sostanze organiche: ma la maggior parte di esse materie si sono deposte in forma di fango; cosicchè l'infezione cangia semplicemente di tempo e di luogo. Le sporule dei microfiti che secondo alcuni possono trasmettere le malattie endemiche, si trovano sempre inalterate nell'acque.

Per purificare le acque putride delle fogne la commissione inglese non trova altro espediente praticabile, che la filtrazione attraverso le terre, alle quali

servono come d'ingrasso. Tale filtrazione le purifica intieramente, e non dà luogo ad emanazione di alcun gas mefitico.

3. *Precipitazione dell'argilla dalle acque, in cui è sospesa, per l'aggiunta di piccole quantità di alcuni sali; di C. Schloesing* (*Accademia delle Scienze di Parigi,* 1870). — La terra argillosa e l'argilla spogliate prima di tutte le sostanze solubili nell'acqua, agitate con l'acqua stillata formano un liquido torbido, che lentamente e con molta quiete deposita le sostanze sospese. Ma il liquido schiarisce presto e completamente aggiungendo piccolissime quantità (qualche millesimo) di cloruro di calcio. Il nitrato, il solfato ed il bicarbonato di calce, come la calce caustica, ed il cloruro di magnesio operano nel medesimo modo, ma i sali potassici agiscono con un'energia cinque volte minore; e ancora assai meno operosi sono quelli di soda.

Questo importante fatto costatato ora da Schloesing, richiama alla mente la pratica in uso presso gli Egiziani di chiarificare le acque del Nilo, aggiungendovi una piccola quantità di allume. Lo stesso osservatore ha notato inoltre che la precipitazione delle sostanze argillose dipende sopratutto dalla dose di sale disciolto, e la limpidità riesce più perfetta, allorquando la sostanza limacciosa raggiunge una certa proporzione. La sostanza depositata lascia facilmente filtrare l'acqua, mentre sospesa nell'acqua pura, intasa i filtri, e gli rende poco meno che inutili: i sali precipitati sul filtro, possono essere portati in sospensione nuovamente nell'acqua, e reprecipitati di nuovo con i sali.

Da tali fatti conseguitano importanti deduzioni per la chimica agraria.

L'acqua delle fogne tubulari (*drenaggio*) è chiara; l'acqua di pioggia invece che scola dai campi si mantiene lungo tempo torbida. Ciò avviene al certo perchè la prima contiene dei sali terrosi, mentre la seconda ne è povera: quindi i sali della terra impediscono che l'argilla sia portata via dall'acqua, senza di che l'argilla tenderebbe a discendere coll'acque, e formerebbe ad una certa profondità uno strato impermeabile.

D' altra parte nell'analisi meccanica della terra, l'acqua ordinaria, che contiene sempre molti sali calcarei, fa precipitare prontamente ed insieme mescolati la sabbia fina e l'argilla: usando in quella vece l'acqua distillata, bisogna aspettare lungamente perchè la deposizione delle sostanze sospese abbia luogo.

Ai sali senza dubbio è da attribuirsi la sollecitudine, colla quale l'acqua torbida che trasportano i fiumi, o quella intorbidata dalle grandi ondate del mare contro le rive, si schiarisce: e non pare punto strano, che si possa in qualche caso sollecitare la deposizione delle acque di colmata mescolando ad esse sostanze calcaree, o residui industriali di poco o minimo valore. Lo stesso dicasi della chiarificazione delle acque potabili torbide: rispetto alle quali è necessario non dimenticare che una sola parte di un sale calcareo o di calce caustica, basta per chiarificare da 20 a 50 mila parti di acqua.

3. *Ricerche sull'acqua piovana.* — Il prof. Bechi (Stazione agraria di Firenze) fin dal passato anno cominciò a determinare nell'acqua che piove a Firenze la quantità di ammoniaca e di acido nitrico, e trovò:

	Per ogni ettare di superficie		
	ACQUA	AMMONIACA	ACIDO NITRICO
ANNO 1869	M. C.	gr	
Primavera — dal 22 marzo al 23 maggio .	1656,420	3387,6969	2837,9968
Estate — dal 23 maggio al 24 agosto . .	2566,510	6068,7857	10185,8528
Autunno — dal 24 agosto al 22 dicembre	4341,989	5355,5258	4728,8368
ANNO 1870			
Inverno — dal 22 dicembre al 21 marzo .	2404,750	4126,0566	4317,9631
Totale	10967,669	18938,0650	22070,6495

Dalle resultanze analitiche del prof. Bechi consegue che l'acqua piovana in un ettare di terra porterebbe ogni anno, oltre l'ammoniaca e l'acido azotico, circa chil. 61 tra potassa, soda, calce e magnesia, e chil. 41 tra cloro, acido solforico.

D'altra parte l'egregio e paziente esperimentatore determinava la composizione dell'acqua delle fogne dei campi del podere di Lavacchio, e trovava tra le altre cose che quell'acqua contiene 0,gr.114 di ammoniaca, 0.gr.258 di acido azotico.

Per le ricerche sull'acqua potabile di Milano istituite dal professore Pavesi, e sull'acqua di Siena, vedasi la *Chimica* a pag. 158, di questo stesso *Annuario*.

III.

I concimi.

1. *Su l'analisi dei fosfati fossili; di Adolfo Bobierre.* (*Journal de l'Agriculture par Barral*, juin 1870). — Ordinariamente si chiama, dai saggiatori di concimi, fosfato di calce, il misto di sostanze che si ottiene coll'ammoniaca dalla soluzione acida dei fosfati fossili; ma il sapiente Direttore del laboratorio di chimica agraria di Nantes ha costatato, che questa sostanza non contiene l'acido fosforico nella proporzione che si richiede per formare fosfato tribasico di calce, e che oltre la calce contiene ancora dell'ossido di ferro e dell'allumina. Egli perciò raccomanda di seguire l'antico ed eccellente metodo, che consiste nella precipitazione dell'acido fosforico allo stato di sale doppio di magnesio e di ammonio, impedendo ben s'intende coll'acido citrico la separazione dell'ossido di ferro.

In appoggio della sua tesi il signor Bobierre assicura che un certo concime, il quale non conteneva che 36,34 per 100 di fosfato tribasico, diede a lui 50 di precipitato con l'ammoniaca; e nota che in generale le resultanze ottenute con il metodo ordinariamente usato, di confronto con l'altro, che egli racco-

manda perchè veramente preciso, variano da 5 a 13 per 100.

Quindi è che se il titolo dei fosfati fossili è pel solito nel commercio considerato come compreso tra 40 e 50 per 100, conviene ora farvi una tara del 5 e del 10 per 100.

2. *Ricerche sull'azione fertilizzante di un guano indicato come proveniente dall'Isole Chinchas, del prof. Antonio Zanetti.* (*Bullettino dell'Associazione Agraria Friulana,* 1870). — Questo guano presentato dalla Presidenza della Associazione Agraria Friulana fu esperimentato nel piccolo orto sperimentale dell'Istituto Tecnico di Udine, sopra tre appezzamenti di 300 metri quadrati ciascuno, coltivati a grano: nel primo e nel terzo il guano fu sparso in copertura; nel secondo prima della vangatura. Le resultanze ottenute sono le seguenti.

		RACCOLTA	
	Chilogr.	Chilogr.	Chilogr.
Appez. 1.° Guano sparso	15 —	Paglia 53 —	Guano 48
» 1.° » »	15 —	» 47 —	» 58
» 3.° » »	30 —	» 78 —	» 51

Nel 2.° appezzamento la maturazione del grano fu alquanto serotina; nel 3.° appezzamento il frumento prometteva molto allo stato erbaceo, poi allettò sebbene non cadessero grandi pioggie temporalesche, e dette grano imperfetto.

3. *Dell'estimazione del valore dei concimi, del professore Angelo Pavesi.* — In un corso di lezioni sulla teoria e la pratica dei concimi, dettate dal professore Angelo Pavesi alla Scuola superiore di Agronomia in Milano, l'egregio scienziato pronunziò un importante discorso sulla *estimazione del valore dei concimi,* che crediamo obbligo nostro per sommi capi riassumere.

Coi concimi si deve provvedere il terreno di quelle materie che occorrono alla vegetazione delle piante

(potassa, acido fosforico, azoto), e si debbono somministrare nella più opportuna forma, perchè sieno facilmente assimilati, e nelle proporzioni meglio convenienti ai bisogni delle varie piante coltivate. Onde, conosciute le sorgenti delle materie concimanti, e lo stato più adatto alla loro assimilazione, bisogna prendere in considerazione i criterii secondo i quali debbono praticamente applicarsi.

A prima vista nulla dovrebbe essere più facile, che stabilire il valore di un concime, desumendolo dalle resultanze che si ottengono spargendo sopra una terra, e coltivando in questa una od altra pianta: ma, se ben si pensa, tali risultanze invece di dipendere unicamente dall' intrinseco valore del concime, sono soggette all'azione modificatrice di tanti fattori, che ben difficile è, non solo giustamente apprezzare, ma nè anche enumerare per intiero. Primi tra tutti si presentano: la diversa composizione chimica del terreno; il diverso potere assorbente per la potassa, per l'acido fosforico, per le materie organiche, per l'azoto, che hanno le differenti terre coltivate; vengono poi in seconda linea la proporzione mensile ed annua della pioggia in relazione dei cambiamenti di temperatura che avvengono in tutta la durata della vegetazione, la diversa pressione atmosferica, i venti dominanti, la capacità di assorbire o di emettere vapore acquoso e calore in vario modo posseduta dal terreno; la differente permeabilità, ed elevazione del suolo; e varii altri fattori ancora in qualche caso di notevole influsso, come la vicinanza di boscaglie o di montagne.

Per la qual cosa, le esperienze comparative eseguite in piccoli quadrati di terra artificialmente coltivati, usando il tale o tal altro concime, non possono dare che utili risultamenti per la fisiologia vegetabile, e per l' agronomia, ma non all' agricoltore pratico, il quale, applicando alle sue estesissime culture, esposte a tutte le vicissitudini dell' atmosfera, le resultanze stesse, ne proverebbe bene spesso dei dolorosi disinganni. Tale avvertenza noi l'abbiamo come importantissima; e vorremmo che tutti la comprendessero per bene, giacchè suole avvenire che volendo estendere

in grande, una maniera d'esperimenti informati a vedute speculative ed in piccolo riuscite, e non cavando i vantaggi promessi, alcuni tolgono la loro stima alla scienza, e se ne fanno anche beffardi contradditori, tacciandola di inganno, mentre gl' ingannatori sono essi stessi.

Non si chieda, adunque, quale sarà il resultato che l'agricoltore otterrà dall'applicazione di un dato concime al suo terreno, ma sibbene quale è il valore che egli dovrà dare ad un dato concime e quale ne sarà perciò l'equo prezzo di acquisto.

Ridotta a termini così semplici la valutazione dei concimi, si desumerà il valore di ognuno di essi dalla sua composizione chimica, tenendo conto dello stato in cui si trovano i suoi principii componenti.

Ciò premesso il professore Pavesi ha preso a stabilire il valore dei vari concimi, principiando dai meno complessi e piano piano procedendo fino al più complicato di tutti, ossia a quello di stalla. A far bene comprendere l'importanza del metodo che egli tiene, riporteremo alcuni esempi.

Concimi potassici. — Il solfato di potassa ordinario di Staffurt (Prussia), costa a Milano L. 19 al quintale, e contiene il 17 % di potassa, e 8 % di magnesia: ora 17 chilogrammi di potassa costando L. 19, un chilogrammo di alcali varrà in quel caso L. 1,11; e se detrarremo il valore di $^8/_{17}$ = 0,47 chilogrammi di magnesia, a 22 centesimi al chilogrammo, ossia L. 0,11, resterà L. 1,00 per ogni chilogrammo di potassa.

Facendo lo stesso compito per il solfato di potassa e per il solfato di potassa puro concentrato di Staffurt si trova L. 1,05; invece per il cloruro potassio, che contiene 50 % di potassa, e costa L. 32,50; ogni chilogrammo di potassa non si paga che L. 0,65; ciò che combina con il fatto ben accertato della minore efficacia che esercita la potassa allo stato di cloruro, di quello che allo stato di solfato.

Il salnitro del commercio contiene 44,5 % di potassa; 13,2 di azoto, e costa a Milano L. 75 %: quindi, valutando l'azoto allo stato di acido azotico a L. 2 al chilogrammo, la potassa viene a costare L. 1,22.

Per le ceneri il professore Pavesi giustamente avverte di non prendere a base della valutazione dei concimi le analisi delle ceneri eseguite in Germania, od in Francia; giacchè con accurate ricerche egli ha potuto riconoscere che le ceneri genuine di Lombardia contengono solamente da 3 a 4 % di potassa.

Ora in una cenere che contenesse il 3 % di potassa, e che fosse pagato L. 6 al quintale, 1 chilogrammo di potassa costerebbe L. 2, ma deducendo il valore dell' acido fosforico ed altre materie, che calcolasi a L. 0,80, il prezzo della potassa resta L. 1,20 al chilogrammo.

La cenere di un forno a calce (Lecco) conteneva 0,90 % di potassa, e 0,25 di acido fosforico; e si valutava a L. 2 compreso il trasporto: cosicchè con queste ceneri si ritorna alla terra molta calce, ma poca potassa (L. 1,40 al chilogrammo).

La cenere di tomelle o formelle delle conce, contiene 1,27 % di potassa, 1,00 di acido fosforico; il suo prezzo è di L. 3 %: quindi un chilogrammo di potassa si paga L. 1,16.

Il cenerone, o residuo della lissiviazione delle ceneri (bucato) contiene 40 % di acqua, 30 % di calce dall'1 al 2 % di acido fosforico, oltre di che contiene silice, ferro, magnesia, ecc.

Concimi azotati. — Il solfato d' ammoniaca contiene il 20 % di azoto, e si paga L. 48 al quintale: quindi un chilogrammo di azoto viene a costare L. 2,40 al chilogrammo.

Il nitrato di potassa, che contiene 44 % di potassa, e 13,2 % di azoto, costa L. 75: quindi se si fa il ragguaglio un solo chilogrammo di azoto costerebbe L. 5,68; ma deducendo il prezzo di 3,5 chilogrammi di potassa a L. 1 al chilogrammo, ossia detraendo L. 3,05, rimane L. 2,18 qual prezzo vero di un chilogrammo di azoto.

Concimi fosforati. — Le ossa private di gelatina e polverizzate contengono il 55 % di fosfato tribasico di calce (ossia 23 % di acido fosforico), e costano L. 8 al quintale, quindi un chilogrammo di acido fosforico si paga L. 0,35; ma è in istato di lenta assimilazione.

Il perfosfato di calce (della ditta Curletti di Milano) contiene

40 % di fosfato, ossia 18 % di acido fosforico, e siccome costa L. 10,50 al quintale, l' acido fosforico viene a pagarsi L. 0,58 al chilogrammo; in questo caso si pagherebbe adunque, di più, ma è in istato assai più vantaggioso per le piante.

Il Guano del Perù si paga L. 32,50 al quintale, e contiene 12,5 % di acido fosforico, 14 % di azoto, 3,5 di potassa.

Quindi si ha

Prezzo di un chilogrammo di azoto		L. 2,32
Deducasi per 0,90 chilogrammo di PhO^5 a L. 1 al chilogrammo,	0,90	» 1,11
Deducasi per 0,25 di KO a L. 0,80	0,20	
Prezzo di un chilog. di azoto del Guano		L. 1,21

Concime di stalla. — Ammettendo che l'azoto valga L. 2 al chilogrammo, l'PhO^5 L. 0,85 e la KO. L. 0,90; e valutando pure a L. 0,01 il chilogrammo la materia organica, la calce, la silice, ecc., complessivamente, il professore Pavesi stabilisce nel modo seguente il valore assoluto di 1000 chilogrammi di concime di stallatico mezzanamente fermentato.

Azoto	chilogrammi 5,3	L.	10, 60
PhO^5	» 2,2	»	1, 87
KO.	» 4,2	»	3, 70
Mater. Organic. CaO, SiO^3	187,7	»	1, 87
Acqua	800,6	L.	18,04
	1000,0		

Supponendo poi che il *colaticcio* valga solameent L. 2, si ha che una tonnellata di concime di stalla ha un valore assoluto di L. 20. (Invece nel milanese si può calcolare che una tonnellata di concime di stalla costa L. 10 solamente.)

4. *Modo di rendere utili all'agricoltura le acque delle cloache della città.* (*Der Chemische Ackersmann,* 1870, 1. heft). — L'architetto signor Süvern immaginò uno speciale processo per purificare le acque infette delle cloache, sulla quale la Magistratura di

Berlino richiamò l'attenzione del professore A. Stöckhardt di Tharand. Secondo la proposta del signor Süvern si deve fare una mescolanza con 12 parti in peso di calce viva (contenente almeno 90 % di calce pura), 4 parti di cloruro di magnesio disseccato, una parte di catrame del carbon fossile, e quanto basta di acqua per fare una poltiglia, che si getta nell'acqua putrida dei canali di espurgo. Se l'acqua è molto carica, come quelle delle cloache di Parigi e di Londra che danno 2,5 per mille di residuo, si deve aggiungere tanto di quella mescolanza che corrisponda al $^1/_4$ del residuo secco dell'acqua stessa; se l'acqua è poco carica di materie putride, come quella di Lipsia che non dà che 1,5 per mille di residuo, bisogna adoperarne una quantità corrispondente al $^1/_3$ almeno del residuo stesso.

Appena che la mescolanza sopra descritta viene a contatto dell'acqua, l'idrato di calce che si forma mette in libertà della magnesia idrata dal cloruro di magnesio, e questa con la sovrabbondante calce dà luogo ad un voluminoso sedimento di carbonato, fosfato, umato di calce e di magnesia, che si toglie dall'acqua, e poi si adopera come eccellente ingrasso. Grouver trovò che con tal metodo si poteva estrarre dall'acqua di espurgo delle città 75 a 80 per 100 delle materie organiche, che essa conteneva, 38 a 41 per cento dell'azoto, tutto o quasi tutto l'acido fosforico dell'acqua medesima. Ma, a dir vero, adoperò una tal quantità di mescolanza che rispondeva alla metà o poco meno del peso del residuo secco (da 46 a 49 %). Il sedimento disseccato completamente raggiunse approssimativamente il peso doppio della mescolanza precipitante adoperata, e conteneva:

da	33	a	36	%	di materie organiche
da	1,7	a	1,8	»	d'azoto
da	1,2	a	1,8	»	d'acido fosforico
da	9	a	12	»	di calce
da	16	a	26	»	di magnesia

Non bisogna dimenticare che il sedimento contiene il catrame della mescolanza adoperata per precipitare

le sostanze ingrassanti e che i componenti del catrame stesso, usando il sedimento allo stato melmoso, possono nuocere alle tenere radici delle piante. Egli è perciò da desiderarsi che si dissecchi prima di essere adoperato, anche per trasportarlo facilmente.

Roeder di Lichtenberg ha provato, ad usare il sedimento ottenuto col metodo di Süvern dalle acque di alcune cloache di Berlino come concime; ma non ne ha avuto soddisfacenti resultanze.

Stöckhardt attribuisce tale insuccesso all'avere adoperato quel sedimento in istato melmoso, e non polverulento, come conviene, per prevenire il non benefico effetto che produce sulle radici delle piante il catrame del gas, che si trova inalterato nel sedimento umido.

In Inghilterra si trattano le acque putride col sistema di Lenk fondato sull'uso del solfato di allumina; e nel precipitato (perfettamente asciutto) che si ottiene con tale procedimento, Voelcker trovò 42 % di materie organiche, 1,86 % di azoto; 4,9 % di acido fosforico, 13,9 % di calce, 2,3 % di magnesia.

Il metodo di Lenk è ora posto in esperimento nella città di Berlino, ed in breve si spera di poter conoscere il risultamento conseguito.

5. *Saggi di concimi chimici.* — Il solerte Comizio agrario fiorentino con lodevole sollecitudine affidava nel 1868 all'egregio professore Bechi (coadiuvato dal professore Giacomelli) i saggi culturali da farsi con alcuni concimi chimici. I saggi vennero fatti in un terreno sterilissimo, comunque ottimo per ogni altro rispetto, seminato con grano gentile bianco e diviso in eguali scompartimenti, i cui prodotti vennero ragguagliati all'ettaro nel seguente prospetto col confronto della produzione ottenuta senza alcun concime.

	Peso del Concime	Peso del ricolto	Grano	Paglia, Paglio-lo, ec
	Chilogr.	Chilogr.	Ettol.	Chilogr.
1. Guano di Brescia di G. B. Guerini	2000	476	1,50	362
2. Guano di Pinerolo di F. De Andreis	1800	2580	10,40	1756
3. Guano di San Pier d'Arena di Poirot	1600	1256	4,90	866
4. Guano naturale del Perù di L. Patrone di San Pier d'Arena	1600	6182	21,40	4414
5. Senza alcun concime . .	——	1256	4,60	890
6. Guano di Torino di L. Fino	2100	5092	17,80	3700
7. Cloruro di potassio delle saline di Stassfurt in Prussia	1000	996	3,50	713
8. Perfosfato di calce di Curletti di Milano	1000	4066	14,70	2852
9. Miscuglio dei diversi concimi	1000	3530	13,00	2546
10. Calce spenta coll'ingrasso umano liquido . . .	2000	881	3,60	690

Il professore Bechi ne conclude che: il grano non portare buon frutto, se la terra non contiene per ogni 1000 chilogrammi del suo peso almeno grammi 600 di azoto nei tre differenti stati di ammoniaca, di acido nitrico e di combinazione nelle materie organiche; occorrere per un discreto ricolto grammi 80 potassa, 90 acido fosforico o di fosfato facilmente solubile; essere necessari da 40 ad 80 chilogrammi di materie di humus per tonnellata di terra. Ora nel terreno del campo sperimentato l'azoto e l'humus erano nella quantità conveniente, sovrabbondante la potassa, mancante l'acido fosforico: e se i guani del Perù, quelli artificiali di Fino e De Andreis, ed il perfosfato di calce sì grandemente giovarono, ciò accadde appunto perchè sono ricchissimi di fosfati e di materie solubili.

6. *Analisi di vari concimi.* — Molte ricerche sono state istituite nel corso dell'anno 1870 a vantaggio del-

l'agricoltura nel laboratorio chimico di Udine diretto dall'illustre professore Cossa; e fra le altre citeremo quelle del concime artificiale (fosfato di calce ammoniacale) preparato dal dottore C. Tosi di Busto Arsizio, e quello del fango proveniente dallo espurgo dei canali di Mestre e di Venezia; del guano di pipistrelli, e del concime preparato colle spazzature della città di Trieste; le quali ultime sono state effettuate dal dottor Luigi Moschini, assistente del prelodato professore (Vedi *Atti dell'Associazione Agraria friulana*, 1870).

7. *Esame di materia per far letto al bestiame.* — Paragonando la composizione della paglia di grano con varie materie, analizzate dal professore Bechi, e che sono atte a far letto per il bestiame, si hanno le seguenti cifre:

	PER 1000 CHILOGRAMMI DI MATERIA SECCA			
	Azoto	Ac. fosf.	Potassa	Sali div.
Paglia di grano . . . . Chil.	3,5	2,10	6,40	61,20
Felci . . . . »	20,0	1,20	25,40	29,20
Foglie di castagno raccolte dopo cascate e messe subito in capanna . . . »	18,2	0,67	0,33	55,00
Foglie di castagno lasciate all'aria . . . . »	14,1	0,46	0,25	42,29
Torba . . . . »	16,7	0,70	0,90	44,00
Torba stata nell'orina . »	25,0	2,79	»	»

Indi il professore Bechi conclude, che le felci, le foglie di castagno e la torba potranno riuscire buoni strami da far letto, essendo che tali sostanze hanno virtù di serbare buona dose di materie escrementizie liquide che, circa all'azoto, sono tutte di gran lunga superiori agli strami che si usano universalmente, comecchè più povere di altri principi utili; che finalmente la felce, per la spropositata quantità di potassa

che tiene a confronto di tutti gli altri foraggi, formerà ottimo letame per alcuni terreni, e per certe piante in particolar modo.

8. *Strame vallivo.* — I signori Eugenio Cicognani e Fausto Sestini hanno analizzato lo strame vallivo che viene estesamente usato in Romagna ed in altre parti dell'Italia Centrale per far letto alle bestie ed hanno avuto le seguenti resultanze:

I campioni dello strame vallivo sottoposti all'analisi furono tre:

1.° *Strame vallivo erbaceo*, formato da carici, ciperi, giunchi, tifa ed altre piante palustri falciate prima della fruttificazione; perciò il colore dello strame era quello delle erbe verdi seccate:

2.° *Strame vallivo grossolano*, formato in gran parte da cannuccie con infiorescenze, tifa e poche piante erbacee:

3.° *Strame vallivo misto*, costituito da una mescolanza di cannuccie, fiorite e non fiorite. tifa, carici, giunchi e ciperi in stati diversi di vegetazione.

		Strame vallivo erbaceo	Strame vallivo formato in gran parte da cannuccie e tifa	Strame vallivo misto
		grammi	grammi	grammi
Acqua		14,0511	12,4107	12,6671
Materie idrocarbonate		74,3095	81,7874	78,1640
» Azotate	Azoto	0,9919	0,4162	0,4820
	Idrogeno, Carbonio, Ossigeno	5,3666	2,2561	2,6070
Totale delle materie azotate		6,3585	2,6723	3,0890
Materie Minerali	Acido Silicico	2,9910	1,5927	5,0877
	» fosforico	0,1024	0,0709	0,1023
	Alcali, Calce, Acido Solforico	2,1875	1,4660	0,8699
Totale delle materie minerali		5,2809	3,1296	6,0599

9. *Les Engrais Commerciaux par Adolphe Bobierre (Paris, Masson).* — Sotto forma di catechismo il signor A. Bobierre ha pubblicato semplici ma uti-

lissime nozioni concernenti la compra e l'uso degli ingrassi commerciali (guano, polverina, soprafosfati, nero animale). Tale istruzione elementarissima comprende i fatti più importanti a conoscersi dagli agricoltori che vogliono prendere concimi dal commercio e mostra di quanto vantaggio possono essere all'agricoltura pratica i laboratori di chimica agraria. Il libretto è corredato di tavole colorate, di figure intercalate nel testo; ed è accompagnato da molti documenti relativi all'istituzione dei laboratori di chimica agraria di Francia.

Il professore Antonio Selmi ha in fine trattato *la questione dei Concimi riguardata sotto l'aspetto agricolo e scientifico*, in modo da meritarne lodevolissima menzione (Vedi *Industriale Italiano* 1870).

Dello stesso instancabile Autore abbiamo da registrare la comparsa di un pregevole opuscolo circa *la legge di restituzione in agricoltura ed il concime ligure* marino, contenenti osservazioni molto importanti (Mantova, 1870).

Sugli *inconvenienti che si osservano nell'agricoltura siciliana pel continuo uso del concime di stalla* è stato pubblicato dall'egregio e laborioso dottore Gerolamo Dotto Scribani un importante studio, negli *Annali dell'agricoltura di Sicilia*, 1870.

IV.

Tecnologia agraria e Prodotti agrari atti all'alimentazione dell'uomo.

1. *Sul valore alimentare del pane, di Carlo Besana.* — (*Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*, Milano, 1870). Considerando che il potere alimentare del pane dipende da circostanze assai diverse, e prendendo in ispeciale esame l'importanza da fosfati e degli altri sali così detti alimentari, il signor C. Besana sottopose ad analisi accurata il pane che si vende in Milano, comparativamente a quello fabbricato col metodo di Liebig, non che la pasta nostrana e fina; allo scopo di poter conoscere la composizione delle diverse qualità di pane e quali modificazioni la fermentazione e la cottura inducono nei principii immediati delle farine.

QUADRO A.

QUALITA'	COLORE ED ASPETTO	ACQUA PER 100	PER 100 DI MATERIA SECCA				PER 100 DI MATERIA NORMALE			
			Azoto	Materia azotata	Sali	Acido Fosforico	Azoto	Materia Azotata	Sali	Acido Fosforico
Pane Liebig . .	Bruno ruvido	36	2,556	16,614	5,00	2,484	1,635	10,627	3,20	1,589
» di ròggiolo .	Bigio gialliccio	32	2,414	15,691	2,40	1,150	1,641	10,666	1,63	0,782
» di pasta dura	Bianco compatto	25	2,130	13,845	2,50	1,196	1,597	10,380	1,87	0,897
» bianco . .	Bianco . . .	34	2,612	13,845	2,50	1,196	1,405	9,132	1,65	0,789
» da munizione	Bigio . . .	40	1,988	16,978	1,64	0,838	1,567	10,185	0,98	0,502
» di mistura .	Giallognolo .	37	2,044	12,922	2,40	0,861	1,252	8,138	1,51	0,542
» di semola .	Bianchissimo	36	1,704	13,286	1,40	0,744	1,308	8,502	0,89	0,476
» di maiz . .	Giallo . . .	44	2,130	11,076	1,60	0,605	0,954	6,201	0,89	0,338
Pasta nostrana . .	Bigia . . .	11	2,186	14,109	1,00	0,279	1,946	12,649	0,89	0,248
» fina . . .	Bianca . . .	13	1,846	11,999	0,60	0,209	1,606	10,439	0,52	0,182

Queste resultanze (Quadro *A*) confermano che il pane fatto con farina contiene meno di prodotti azotati, quanto più è bianco o privato di crusca. Il pane milanese frattanto è più azotato di quello di Francia e di altri paesi, giacchè Payen ammette 1,08 di azoto per 100 nel pane bianco normale.

Il pane bianco e la pasta nostrana come il pane e la pasta fina presentano una grande differenza nel residuo fisso, e ciò per la perdita di materia organica che ha luogo nella fermentazione: quindi il pane contiene più sali che la pasta.

Il pane bigio è quello che si presenta più ricco di principii alimentari, sebbene il volgo creda l'opposto.

QUADRO *B*.

QUALITA'	COSTO AL KILOGR.	PER 10 CENT. SI HA GRAMMI		
		AZOTO	ACIDO FOSFORICO	PANE
Pane di roggiolo . .	0,20	8,20	3,91	500
» maiz . . .	0,14	6,81	2,42	714
» Liebig . ,	0,34	4,80	4,67	294
» munizione .	0,34	4,60	1,48	294
» mistura . .	0,30	4,17	1,88	333
» pasta dura .	0,42	3,78	2,13	238
» bianco ordinario . .	0,42	3,33	1,88	238
» semola . .	0,51	2,56	0,93	198
Pasta nostrana . . .	0,50	3,89	0,49	200
» fina	0,75	2.14	0,25	133

Besana stabilisce che il potere alimentare del pane dipende anche dall'attitudine ad essere assimilato, inerente ai principii nutritivi del medesimo. Cita l'esempio di Liebig, il quale per vincere la ripugnanza che hanno i consumatori pel pane nero preparato con crusca, ricorse ai fosfati, mediante *la polvere da pane,* che è capace di promuovere una specie di lievitazione artificiale, per la reazione di una polvere

contenente fosfato acido di calce, sopra un'altra composta di bicarbonato di sodio e cloruro di potassio.

Loda il signor Besana l'uso del pane con dose tripla di fosfati introdotto in Milano dal prof. Polli; e conclude manifestando il dubbio che l'introduzione della crusca valga veramente a rendere maggiore il potere alimentare del pane.

Quanto al prezzo (Quadro *B*) pare che comprando pane ordinario si acquisti con la stessa spesa una maggior copia di principii alimentari, che comperando pane fino. Tanto meglio! Il povero può, adunque, mangiare pane più nutritivo, e spendere meno di chi si nutre di pan bianco.

7. *Esame ed analisi chimica delle bottiglie da vino della manifattura di Murano; del prof. E. Kopp.* (*Annali del R. Museo Industriale, Torino, anno II,* 1870). — Le bottiglie analizzate avevano buona forma, perchè il loro fondo era abbastanza allargato da non ritenere i depositi formati dal vino od i granelli di piombo: il colore delle bottiglie I era verde chiaro,

QUADRO *C*.

	VETRO VERDE I			VETRO GIALLO-SCURO II		
	1	2	3	1	2	3
Silice . .	63,102	63,510	62,80	61,402	62,202	62,20
Calce . .	10,020	10,150	10,20	10,892	10,855	
Ossido ferrico .	5,003	5,013	5,12	5,501	5,394	
» di manganese	6,080	5,752	5,85	4,840	4,793	
Allumina .	2,233	1,245	1,18	1,350	1,307	
Magnesia .	2,151	2,147	2,08	3,003	3,140	
Potassa .	1,230	1,145	1,17	traccie	traccie	
Soda . .	12,094	12,163	12,20	13,710	13,841	
	100,913	101,125	100,60	100,968	101,532	

e permetteva di distinguere bene l'altezza del liquido, ciò che non si aveva nella bottiglia II colorita molto di giallo-verde nerastro. Le bottiglie avevano pareti robuste; la pasta del vetro era molto buona, elastica e tenace. Le due qualità di vetro esaminate, nello stato di bottiglie e a superficie lucida e liscia, resistevano bastantemente all'azione dei liquidi acidi, e un poco meno a quello dei liquidi alcalini e perciò non vi è nulla da temere che del vino conservato in tali bottiglie, anche durante un tempo assai prolungato possa venire sensibilmente alterato in conseguenza dell'azione dissolvente su i costituenti del vetro di Murano.

I resultati dell'analisi chimica furono (V. il Quadro *C* a pag. 378).

I vetri di Murano contengono assai meno calce, più soda, ed una forte porzione di manganese, in confronto di quelli di altre regioni; e per la composizione si approssimano solamente a quelli inglesi.

Usando sabbia meno ferruginosa al certo sarebbero meno colorati.

Molte roccie vulcaniche come le lave, il basalto, l'ossidiana, ecc., coll'aggiunta di calce, di alcali, e di silice (per ridurre la proporzione dell'allumina che contengono in grande quantità) potrebbero dare a buon prezzo una composizione molto adatta per fabbricare un eccellente vetro da bottiglie.

Il prof. Kopp insieme col prof. Elia eseguì alcune prove comparative sulla resistenza interna delle bottiglie di vetro di Murano con altre fabbricate in Francia; e ne resultò che due campioni delle bottiglie piccole di Murano resistettero ad una pressione di 18 atmosfere assolute per un intervallo di tempo superiore ai 60", un terzo campione giunto a quel limite si ruppe: i campioni delle bottiglie grandi presentarono, come era ben naturale, minori resistenze. La maggiore per esempio si ruppe a 15 atmosfere.

Le bottiglie francesi per la resistenza interna stanno al disotto di quelle di Murano: difatti tre bottiglie piccole di Francia si ruppero, due alla pressione di 18 atmosfere, ed una alla pressione di 15 atmosfere solamente.

3. *Sulla congelazione dei vini: opinione del professore E. Bechi e ricerche del prof. A. Roussille.* — Nella conversazione che dopo il secondo pranzo degli agricoltori ebbe luogo in Firenze il 9 marzo, l'onorevole Toscanelli domandava al prof. Bechi se l'azione del ghiaccio cambiasse o no il vino nella sua natura; e l'egregio prof. rispondeva che per quanto non avesse fatto grandi esperienze in proposito, pure dagli esperimenti intrapresi era incoraggiato a raccomandare, specialmente pei vini di pianura, il sistema di agghiacciamento, ed assicurava che il colore del vino non si altera punto, ed il sapore migliora anzichenò.

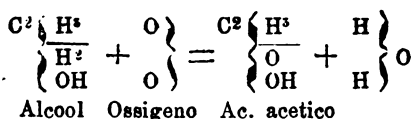
Quasi nello stesso tempo (*Journal d'Agricolture pratique,* 3 mars, 1870), Alberto Roussille, professore di chimica alla Scuola imperiale della Saulsaié (Francia) pubblicava alcuni fatti da esso lui costatati, con i quali cercava di chiarire gli effetti che la congelazione produce nei vini. Egli ha esaminato la composizione del vino avanti e dopo averlo congelato, ed ha riconosciuto che la congelazione aumenta nei vini la quantità dell'alcoole (da 10°,6 può salire a 16°,4), la quantità degli acidi liberi, delle materie estrattive e del bitartarato di potassa.

Per conseguenza, conclude il signor Roussille, se la congelazione migliora i vini, ciò non avviene perchè aumenti solamente l'alcoole, ma sibbene perchè aumenta la proporzione di tutti i componenti fissi del vino, e li pone in uno stato che permette agli acidi di combinarsi più facilmente all'alcoole per dare origine ai diversi eteri, che danno al vino sapore, aroma e forza.

4. *Azione dell'elettricità sul vino.* — Secondo lo Scoutetten l'elettricità migliora i vini decomponendo il bitartarato di potassa; ma il prof. Girolamo Dotto Scribani ha ottenuto lo stesso effetto, senza elettricità, aggiungendo il due per cento di potassa ad un saggio di vino nuovo e molto inacidito che in men di un'ora tornò buono e bevibile. Lo stesso chimico straniero pensa pure che nell'elettrizzamento l'ossigeno nascente dalla decomposizione dell'acqua, per le energiche proprietà di cui è dotato, debba immediata-

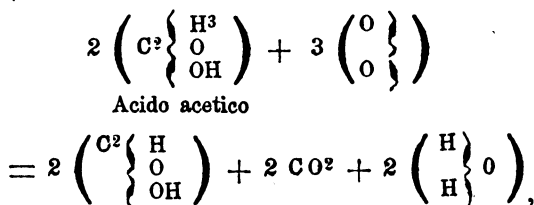
mente produrre i nuovi composti che caratterizzano i vini vecchi; ma il professore siciliano obietta che l'acidità del vino essendo dovuta all'acido acetico prodotto dalla trasformazione dell'alcole, la quale si può così dimostrare

$$C^2\left\{\begin{matrix}\frac{H^3}{H^2}\\ OH\end{matrix}\right. + \left.\begin{matrix}O\\ O\end{matrix}\right\} = C^2\left\{\begin{matrix}\frac{H^3}{O}\\ OH\end{matrix}\right. + \left.\begin{matrix}H\\ H\end{matrix}\right\}O$$

Alcool Ossigeno Ac. acetico

e l'ossigeno nascente portandosi sull'acido acetico non potendo dare che la seguente reazione

$$2\left(C^2\left\{\begin{matrix}H^3\\ O\\ OH\end{matrix}\right.\right) + 3\left(\left.\begin{matrix}O\\ O\end{matrix}\right\}\right)$$

Acido acetico

$$= 2\left(C^2\left\{\begin{matrix}H\\ O\\ OH\end{matrix}\right.\right) + 2\,CO^2 + 2\left(\left.\begin{matrix}H\\ H\end{matrix}\right\}O\right),$$

ne resulta che dovrebbe verificarsi svolgimento di acido carbonico e produzione di acido formico. Ora il primo aumenterebbe l'acidità del vino facendolo nuovamente fermentare, mentre il secondo, o libero o combinato nei sali del vino stesso, lo snaturerebbe. Ripetendo poi le esperienze dello Scoutetten il Dotto Scribani ha ottenuto sì con la corrente elettrica la scomparsa dell'acidità del vino, ma ha pure verificato che, usando carbonati alcalini per togliere essa acidità, non fa duopo della corrente, questa esercitando una debolissima azione sul vino da correggersi. In quanto all'invecchiamento e corrispondente miglioramento del liquido elettrizzato le esperienze del secondo esperimentatore hanno confermato i risultamenti di quelle del primo; il vino giovane sottoposto al passaggio della corrente per quarantotto ore, essendosi spogliato di un gaz, che l'analisi endiometrica chiarì essere miscuglio detonante di ossigeno ed idrogeno prodotto dalla decomposizione dell'acqua: avendo acquistato inoltre il gusto vecchio

e maggiore forza in conseguenza di un 2 per 100 di alcool, di cui è rimasto arricchito, secondo che pensa il signor Dotto Scribani, dalla decomposizione di quella scarsa materia zuccherina non ancora fermentata che sempre si trova nei vini molto dolci.

Ma su ciò e sulle applicazioni pratiche che se ne possono desumere egli si riserba d'intraprendere nuovi studi. Se pertanto il vino elettrizzato cresce siffattamente in gagliardia, la morale di questa piccola esposizione chimica, scrive il prof. Carega è facile ad intendersi: faran bene ad astenersene coloro che il vino naturale già troppo elettrizza.

Sullo stesso argomento sono stati pubblicati varii articoli tra i quali ricorderemo uno importante per i pratici come per i teorici del dottor Emilio Sommer. (Vedi *Industriale Italiano,* 1870).

Notiamo poi con piacere che l'importante opuscolo del dottor Alessandro Bezzarri sulla *Conservazione del vino*, è stato ristampato per soddisfare alle richieste degli enologi.

5. *Solubilità del cremor di tartaro; e determinazioni dell'acido tartarico libero e combinato nel vino: di Ed. Kissel, assistente alla Stazione Agraria di Wiesbaden.* — Importando molto per le ricerche analitiche da istituirsi sopra il vino di conoscere precisamente la solubilità dei suoi componenti, Kissel ha cominciato dal valutare la quantità di tartarato acido di potassa, o cremor di tartarato, che scioglie l'acqua stillata, e l'acqua contenente dell'alcoole, ed ha trovato che:

a 10° C.	100 gr. di acqua	scioglie	0,4034	tart. acid.	di poet.
a 15° C.	»	»	0,4924	» »	»
a 22° C.	»	»	0,6170	» »	»

La soluzione acquosa di cremor di tartaro è presto invasa dalle muffe, che a poco a poco convertono quel sale in carbonato alcalino.

Acqua		Alcoole				
100 c.c.	contiene il	6%	scioglie	0,gr.3139	tart. ac.	di potassa
»	»	8	»	0, 2779	»	»
»	»	10	»	0, 2487	»	»
»	»	12	»	0, 2267	»	»

L'acido tartarico diminuisce notabilmente la solubilità del tartaro acido di potassa; ma l'acido acetico la diminuisce molto meno.

La determinazione del cremor di tartaro nel vino si può operare in due modi diversi: 1.° precipitando la maggior parte di questo sale con alcoole e valutando con un liquido normale alcalino l'acidità del liquido alcoolico, ove rimangono disciolte le altre materie acide del vino; poi detraendo dall'acidità totale del vino quella del liquido alcoolico, e correggendo la cifra, trovata per differenza, della piccola quantità di cremor di tartaro che può rimanere disciolta; 2.° precipitando il cremor di tartaro di un volume di vino con cinque volumi di alcoole ed etere insieme mescolati, e valutando l'acidità del sale precipitato al solito con soluzione normale di soda caustica. Quest'ultimo, che devesi a Berthelot e Fluerien, dà resultanze soddisfacenti, e la correzione da farsi è di 0,gr 002 di cremor di tartaro che resta disciolto per ogni 10 c.c. del liquido etereo alcoolico. Per determinare l'acido tartarico libero con lo stesso mezzo si neutralizza il vino con potassa, perchè l'acido tartarico libero si converta in cremor di tartaro, poi si aggiunge l'etere e l'alcoole, e dalla quantità di cremor di tartaro depostosi, maggiore di quello che dà lo stesso vino non neutralizzato, si può calcolare l'acido tartarico libero. L'Autore assicura che quando l'acido tartarico non è in quantità piccolissima questo procedimento risponde assai bene.

6. *Determinazione dell'acido acetico nei vini: di Ed. Kissel, assistente alla Stazione Agraria di Wiesbaden.* — Nessler credendo che colla evaporazione non si potesse separare e raccogliere tutto l'acido acetico che può contenere un vino, indicava come preferibile il seguente processo per conoscere la quantità dell'acido libero del vino; se ne evapori una data quantità, senza farlo mai bollire, si aggiunga un po' di quarzo lavato al residuo, e si scaldi moderatamente fino a che l'acido acetico non è intieramente scomparso, poi se ne faccia il saggio acido-metrico.

Ed. Kissel ha ora riconosciuto che l'opinione del

signor Nessler non è fondata sopra fatti certi, e che anzi evaporando a secco il vino come esso indicò si inducono nei costituenti di quella bevanda tali cambiamenti, da far comparire nuovi prodotti acidi non preesistenti. Perciò Kissel ritorna in onore il metodo fondato sulla distillazione, e per impedire la trasformazione di una piccola porzione di acido acetico in etere, satura prima il vino con soluzione normale di soda o di barite caustica, concentra il vino a metà del proprio volume per fugare l'alcool; poscia aggiunge una discreta quantità di acido fosforico ed acqua, distilla il liquido in un apparato fornito di serpentino raffreddato, sul residuo aggiunge acqua per 4 o 5 volte e rinnova la distillazione; infine valuta l'acido acetico libero che trovasi nel liquido distillato con soluziono normale alcalina.

L'acido acetico dall'Autore trovato in varie qualità di vino varia de 0,gr.059 a 0gr.101 di acido puro in 100 gr. di vino.

7. *Composizione chimica del grano turco di America* (*Silliam Journ.*). — W. O. Alwater ha analizzato quattro varietà di grano turco o formentone americano e vi ha trovato:

	V.ª Bulton primaticcio	V.ª ordin. Yellow (Can.)	V.ª Re Filip. Rhode Isl.	V.ª Stewel s. Ever. Sweet.
Acqua	8,08	10,52	9,79	10,86
Mat. Albumin.	9,62	9,72	11,87	11,10
Zucchero	3,00	4,78	3,05	11,64
Gom: o Destr.	4,22	2,36	4,80	4,64
Amido	65,40	64,46	62,23	49,58
Grasso	5,67	4,42	4,45	7,66
Cellulosa	2,52	2,40	2,21	2,63
Ceneri	1,52	1,31	1,60	1,89

Ci duole, infine, non poter tener discorso (come converrebbe, se potessimo estendere le nostre rasse-

gne alla tecnologia) di un bel *saggio sulle birre italiane,* ed in particolare di quelle del Piemonte, pubblicato dall'egregio prof. G. Amandou insieme con il signor G. Laffon.

V.

Alimentazione del bestiame.

1. *Esperienze sull' ingrassamento delle vacche lattifere; di E. Wolff. (Stazione sperimentale di chimica agraria in Hohenheim*, 1869). — Queste esperienze furono istituite collo scopo di determinare principalmente l'influsso di un nutrimento poco azotato, e di un nutrimento molto azotato sopra la quantità e la qualità del latte prodotto. e furono eseguite con tre vacche di Olanda. Per ciò passando da un periodo dell'esperimento all'altro si variò parzialmente la quantità delle materie proteiche contenute in tutto il nutrimento giornaliero, conservando costante la quantità del grasso e dei materiali non azotati: ciò che si ottenne mescolando fieno di prato e trifoglio rosso, con o senza barbabietole o tritello di fave.

Ecco riassunti per sommi capi, i risultamenti conseguiti.

1.° La proporzione centesimale delle sostanze solide contenute nel latte accresce regolarmente a misura che ci si allontana dal tempo del parto.

2.° Calcolando la rendita del latte per un'egual quantità di materia secca in esso disciolta (12 %), ed avuto riguardo alla normale diminuizione del latte prodottosi, si ha: che sostituendo la metà del fieno di prato con una quantità quasi eguale di fieno di trifoglio del secondo taglio, la quantità giornaliera del latte aumentò di $^{38}/_{100}$ di libbra, e sostituendo intieramente il fieno di prato con trifoglio l'aumento fu di $^{79}/_{100}$ di libbra per capo. Una maggiore somministrazione di trifoglio non fece crescere la rendita del latte, ma sibbene produsse un accrescimento nel peso degli animali.

3.° La quantità del latte, in specie quanto alla materia butirrosa in esso contenuta, rimase in tutti i periodi diversi dell'ingrassamento presso che sempre la stessa.

4.º La quantità della caseina, e dello zucchero presentarono significanti differenze, ma non coinciderono con le variazioni avvenute nella nutrizione degli animali: tuttavia pare che nel periodo dell' allattamento la caseina vada progressivamente crescendo: ciò che combina anche con le resultanze conseguite da Kühn e Fleischer alla Stazione di Möckern.

2. *Ricerche sulla digestibilità del trifoglio verde e secco; dei signori Hühn, Fleischer e Streeidter. (Landw. Versuchsstation: e Chemisches Central. Blatt*, 1870). — Per stabilire se il trifoglio rosso fiorito è più digestibile nello stato di verdura, o in quello di fieno, i signori Autori di queste ricerche provarono a nutrire dei bovi prima con trifoglio rosso appena in fiore, poi con fieno di trifoglio rosso raccolto dallo stesso terreno e nello stesso periodo di vegetazione; e la quantità dell'erba come del fieno fu regolata in modo che la razione giornaliera contenesse in ambedue i casi la medesima quantità di materia secca. Confrontando poi l' effetto prodotto sulle due diverse maniere di nutrimento dalla digestione dei buoi, e delle vacche lattifere, se ne potè concludere che il trifoglio, dato a mangiare fresco agli animali, è digerito in maggior quantità del trifoglio secco.

Una vacca lattifera nutrita con trifoglio verde digerì

il 55	per	100	della sostanza secca
il 76	»	»	delle materie proteiche
il 78	»	»	della materia estrattiva non azotata
il 65	»	»	del grasso
il 49	»	»	della fibra vegetabile o cellulosa;

mentre un bove nutrito con trifoglio secco digeriva

da 52 a 59	per	100	della sostanza secca
da 53 a 57	»	»	delle materie proteiche
da 65 a 72	»	»	della materia estrattiva non azotata
da 00 a 00	»	»	del grasso
da 38 a 49	»	»	della fibra vegetale o cellulosa.

In altre due esperienze, nelle quali si nutriva l'animale con trifoglio secco, tutte le diverse materie

componenti quel foraggio, furono digerite in quantità assai minore di quella che era stata digerita quando il trifoglio era consumato verde: e ciò avvenne nelle seguenti proporzioni.

N.° 1 digerì di meno			N.° 2		
1,3	»	»	3,4 di	sostanza	secca
3,7	»	»	5,7 di	»	organica
1,4	»	»	4,1 di	»	proteica
3,9	»	»	4,4 di	»	estrattiva non azotata
0,8	»	»	3,9 di	»	grassa
5,5	»	»	6,8 di	cellulosa	o fibra vegetale.

Ma era necessario vedere se un animale potesse trarre un diverso vantaggio dallo stesso mangime consumato in tempi differenti; per questo si nutrì una vacca dal 26 novembre 1867 fino al 15 gennaio 1868 solamente con fieno di prato, poi da questo giorno al 26 marzo susseguente si aggiunse alla razione a poco per volta:

1. libbra di olio di ravizzone, 2 ½ libbre di amido, 3 libbre di fave tritate; e dopo il 26 marzo l'animale si cibò di nuovo con fieno di prato solamente.

Il consumo della materia secca fu quasi eguale nei due primi periodi; libbre 16,26 nel primo, libbre 16,29 nel secondo. Le quote centesimali dei diversi principii digeriti furono le seguenti:

	Sostanza secca	Sostanza organica	Materie proteiche	Cellulosa	Sost. estr. non azot.	Corpi grassi
Nel 1.° period.	62,0 %	64, %	54,9 %	60,6	67,9	61,0
» 2.° »	54,4	67,2	59,1	61,0	72,1	69,7

Gli Autori giudicano che tali differenze non abbiano una grande importanza, e che debbansi attribuire alle condizioni individuali della digestione animale. Speriamo che sappiano i pratici profittare di tali notizie, che sono di facile ed utile applicazione.

3. *Avanzi della fabbricazione dell'amido, e della lavorazione della paglia da cappelli: (Der Chemische Ackersmann,* 1. Heft, 1870). — I residui delle fabbriche nelle quali si estrae l'amido dai cereali

sono stati da molti agricoltori riconosciuti come buoni alimenti degli animali bovini.

Il signor Brumer, assistente alla Stazione agraria di Tharand, ha eseguito l'analisi di questi avanzi, ed ha esaminati separatamente i residui composti per la massima parte delle buccie dei semi (I), dai residui privi delle buccie stesse (II).

	I.	II.	SEMI DI ORZO (per confronto)
Materie azotate	10,58	12,25	11,8
Materie idrocarbonate . .	72,94	84,32	78,2
Fibra vegetale	14,80	1,75	8,3
Ceneri	1,68	1,68	1,7
	100,00	100,00	100,00

Nello stato in cui escono dalla fabbrica di amido i residui con buccia di semi contengono 78,5 di acqua, e quelli senza buccie 86,6: in altri termini i primi contengono 21,5 % di sostanza solida e 100 parti di essi hanno valore alimentare uguale a quello di 23 parti di semi di orzo seccato, i secondi contengono 13,4 % di materie secche, e pel valore alimentare 100 parti di essi corrispondono a 16 $^1/_2$ di semi secchi di orzo.

F. Sestini riprendendo uno studio già incominciato all'Istituto Agrario delle Cascine (Firenze), che fu nel 1863 barbaramente soffocato nelle fascie, ha compiuto l'analisi dei residui della lavorazione della paglia da cappelli, che si usano e son da usarsi come foraggi, e per le resultanze ottenute, rinviamo il lettore agli *Annali del laboratorio chimico* di Forlì, An. 8.° (1870), oppure all'*Industriale italiano* (An. IV).

4. *Studi recenti sull'alimentazione del bestiame.* — Il signor Grandeau ha in una serie di pregevoli articoli pubblicati nel *Journal d'agriculture pratique del* 1870, trattato assai disteso dello scopo e del

metodo seguito nelle ricerche sull'alimentazione razionale del bestiame, intraprese nelle stazioni sperimentali di Germania, per opera segnatamente del professore Henneberg: e presso di noi ha trattato lo stesso argomento il professore Antonio Selmi. Ci duole non potere riassumere in poche parole gli importanti studi a cui accenniamo, ma raccomandiamo vivamente a quanti interessa lo studio della chimica applicata all'agronomia di non trascurare la lettura dell'articolo compendioso, ma chiaro, che il Selmi pubblicava testè nell'*Industriale Italiano* (Forlì, 1870).

VI.

Studi chimici relativi alla cultura agraria.

1. *Ricerche chimiche per l'ulivo.* — Il professore Bechi da una estesa serie di analisi e di ricerche sull'ulivo, delle quali per amor di brevità non riproduciamo che le ultime conclusioni, trae che nessuno tra tutti i governi, da lui esaminati, può dare la dose di elementi, che l'ulivo prende dal terreno; che il governo più perfetto sarebbe il concio di stalla; che i cenci lani, i trucioli di corna, e i ritagli di pelli conciate sono i più imperfetti, perchè non forniscono altro che azoto, e contengono poco acido fosforico e potassa.

Egli è frattanto molto utile a sapersi questo: che niuna chiudenda di un ettaro possono barbicare 280 ulivi, i quali si appropriano dal terreno chilogrammi 127,0192 di potassa, chilogrammi 102,2504 di acido fosforico, e chilogrammi 454,9798 di azoto.

2. *In qual modo agisce lo zolfo sull' oidio della vite.* — In un articolo intitolato *del buon governo delle viti,* inserito nel fascicolo dello scorso giugno dell'*Industriale Italiano*, il professore cav. Felice Garelli incidentalmente riportava la opinione del Guyot secondo la quale lo zolfo non avrebbe alcuna azione chimica nè diretta, nè indiretta sull'oidio: e siccome l' egregio professore Garelli nulla aggiunge per far conoscere che quella opinione è da molto tempo ri-

conosciuta non intieramente conforme al vero, ci siamo fatti un obbligo di riassumere in brevi termini le resultanze principali degli esperimenti eseguiti in Italia, affine di definire quale sia la maniera di azione che lo zolfo spiega sulla crittogama, che da molti anni danneggia le nostre viti.

Ci piace prima di tutto ricordare come il Direttore del periodico sopracitato trattando della insolforazione delle viti nel maggio 1867 riproducesse varii brani della dotta memoria nel 1857 pubblicata dall'illustre professore Paolo Savi *sulla efficacia dello zolfo per guarire la malattia delle viti:* e come da quelle citazioni venisse provato che l'azione dello zolfo era da attribuirsi più presto al vapore di zolfo, o meglio ai corpi volatili, cui può dar luogo pel contatto dell'aria mercè l'azione dei raggi solari, che allo zolfo in sè stesso e allo stato solido.

Fino dal 1857 il signor Pellegrino Bertini, professore di Agraria in Siena, pensava e cercava di dimostrare, che attorno allo « zolfo sparso sulla vite si « dovesse condensare dell'ossigeno modificato (ozono) « in virtù della reciproca attrazione; il quale come « corpo godente di energico potere combinabile, di« struggesse la crittogama della vite, combinandosi « direttamente agli elementi organici che la costi« tuiscono ».

Nel 1862 il professore Egidio Pollacci di Siena, trattò pur esso *del modo di agire dello zolfo sulla crittogama della vite* (vedi *Nuovo Cimento* 1862, e gli Atti del X Congresso degli Scienziati Italiani tenuto in Siena); e riassumendo le proprie osservazioni, e quelle di altri esperimentatori concludeva che nelle insolforazioni delle viti « lo zolfo agisce » sul parassita in quanto produce acido solfidrico; e ne deduceva che ponendo lo zolfo in grado di produrre l'acido solfidrico in copia, come quando si mescola colla cenere di legno, o si amministra allo stato di solfuro di calcio, debbono aversi risultamenti più pronti e sicuri.

Chi ha, pertanto, dimostrato in modo certo e con esperienze incontrovertibili che lo zolfo a contatto dell'oidio della vite dà luogo alla produzione dell'a-

cido solfidrico; e che perciò lo zolfo istesso esercita un' azione chimica diretta su quel parassita, è stato l'illustre prof. Francesco Selmi; le esperienze del quale vennero brevemente accennate nell'importante opera, che con tanto vantaggio e decoro del nostro paese sta da più anni compilando. Alludo all' *Enciclopedia Chimica*, ove a pagina 391 del 1.° volume, si legge: « vide (il professore Francesco Selmi) che lo zolfo sparso sull'oidio, tanto allorchè investe l'uva, quanto se diffuso sopra altre piante, come le foglie della zucca, agisce con rapidità sì mirabile, da mostrarsi lo sviluppo dell'idrogeno solforato a capo di 10 minuti, quantunque non operasse che con un solo grappolo della prima e cinque o sei foglie dell'altre, introdotti in recipienti adatti, dacchè erano stati aspersi del zolfo ».

Il professore Maugini invece (vedasi *Industriale Italiano*, luglio ed agosto 1870) ritiene che per l'azione della luce solare sulle piante insolfate, e dell' ozono atmosferico, si produca dell' acido solforoso, e tosto alteri e distrugga il fungo parassita. In appoggio della propria opinione cita alcune esperienze, nelle quali tenendo in vicinanza della carta di laccamuffa dello zolfo, vide che cambiava il colore, e da ciò dedusse che realmente erasi prodotto dell' acido solforoso. Anche noi, presi da vaghezza di ripetere quelle semplici esperienze, osservammo lo scoloramento delle carte azzurre di laccamuffa, ma non vedemmo colorirsi altre carte preparate con acido iodico e colla d' amido, poste accanto alle prime; e per converso vedemmo scolorirsi la carta azzurra di laccamuffa in altro recipiente, posto nelle condizioni del primo, salvo che non conteneva zolfo. Inoltre noi usammo un'avvertenza che sembra non prendesse il Maugini: lavammo cioè con acqua bollente lo zolfo posto in esperimento, per spogliarlo affatto dell'acido solforoso e dell'acido solforico che potesse contenere. Se si fosse prodotto dell'acido solforoso per la diretta azione dell'aria sullo zolfo, mercè la luce solare, le carte preparate coll' acido iodico e colla d' amido dovevano darcene avviso colorandosi in azzurro; e d'altra parte lo scoloramento notato dal Maugini della carta di lac-

camuffa, si avverte tutti i giorni nei nostri laboratorii, ove non possono conservarsi che per poco tempo le carte stesse in vasi trasparenti, sebbene non sieno esposte all'azione diretta della luce solare.

A nostro avviso l'azione dello zolfo sull'oidio, e sulle viti malate è più complessa di quello che non si crede: prima di tutto egli è ormai certo che quella porzione che si riduce in sostanze volatili (e forse quel pochissimo che si vaporizza), ma in ispecie la parte che convertesi in acido solfidrico agisce chimicamente, e forse possono agire nello stesso modo gli acidi da cui è sempre accompagnato, sebbene in piccolissima quantità, lo zolfo macinato del commercio; ma non si può disconoscere che in grandissima parte, lo zolfo rimane come polvere inalterata, ed in tale stato non può agire che meccanicamente, come è indubitato che per azione meccanica agiscono al par dello zolfo, per quanto con minore energia, l'argilla, la polvere di strada, ecc.

L'argomento è però tutt'altro che ben chiarito, e sventuratamente non mancherà a noi altri italiani, l'opportunità di istituire tutte quelle sottili indagini, che saranno necessarie per venire a conoscenza dell'azione o delle azioni diverse, che è capace di spiegare lo zolfo sull'oidio, e sulle viti da questo parassita maltrattate.

Sulla composizione dell'acqua di tabacco e sulla sua applicazione per distruggere le *Phylloxera vastatrix*, ha pubblicato una pregevole memoria il dottore Carlo Besana (*Annali di Chimica* del Polli, Milano, 1870).

IX. — GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

DELL'ING. GIUSEPPE GRATTAROLA

Geologo-Operatore presso il R. Comitato Geologico d'Italia

GEOLOGIA.

I.

Del R. Comitato Geologico d'Italia.

La notizia dell'istituzione di un Comitato Geologico nel nostro paese non sarà certamente nuova a coloro che con amore tengono rivolta la mente a quanto si viene appresso noi facendo a vantaggio della scienza, giacchè un fatto di tanta importanza non può essere sfuggito alla loro perspicacia e alla loro premura. Ma siccome una cosa buona e ben fatta non è mai abbastanza conosciuta, sia per il merito della notizia in sè, sia perchè se ne possa in tutti i modi ricavarne il massimo benefizio, non sarà inutile che in questa annuale pubblicazione se ne faccia un cenno, per quanto può comportarsi, esteso, e perchè apprenda chi ne è all'oscuro e, chi già ne ebbe sentore, sappia anche quale ne sia l'attuale sviluppo.

Tutti sanno che oggi non v'è più nazione civile la quale non abbia posto mano alla formazione della propria carta geologica, alla quale anzi non abbiano concorso i più eletti ingegni, e a cui il pubblico danaro non abbia assai largamente sovvenuto. E questo era ed è veramente il modo con cui tali lavori debbono essere intrapresi e condotti, sia per la indispensabile

unità dell'insieme e per la certezza di condurli a termine, sia per la universalità di benefizi che ne derivano. Senza parlare dell'Europa e dell'America, abbastanza conosciute sotto questo rapporto, basti il conoscere che Comitati o Istituti geologici sorsero, e in questo modo vi prosperano, alle Indie, al Capo, a Vittoria, nella Nuova Galles del Sud, a Tasmania e in generale nelle contrade dove sono stabiliti gli Inglesi. i quali, dovunque hanno stampata l'impronta del loro genio eminentemente intraprendente, anteposero sempre la formazione delle carte topografiche e geologiche, come necessità di primo ordine, a tante altre cose che preferiscono sempre nazioni meno pratiche di loro.

E in Italia? — In Italia s'era ben molto al disotto delle altre nazioni sotto questo punto di vista, e quantunque non mancassero privati lavori isolati in diverse parti della patria nostra — stupendi lavori che geologi nostri e forestieri altresì intraprendevano per amore della scienza — pure essi non potevano condurre a quel pratico e fecondo risultato che ci liberasse una buona volta dal dolore di vedere le meraviglie degli stranieri nel trovarci privi non solo di una buona carta geologica, ma eziandio di una Istituzione capace di assicurarne all'Italia, entro un tempo più o meno breve, la formazione. Già si levavano in Italia autorevoli voci a protestare contro questa nostra imperdonabile mancanza, e non possiamo a questo proposito dimenticare le parole con cui il cav. prof. Igino Cocchi, commissario speciale italiano all'Esposizione Universale di Londra del 1862, lamentava che l'Italia non facesse « bella mostra di sè in « questo ramo delle carte geologiche che potremmo « chiamare *scientifico-industriale,* perchè la scienza « con ciò che essa ha di più serio ed elevato viene « in aiuto all'industria e si trasforma in industria.... « La lacuna non si palesava solamente nell'assenza « di carte manoscritte o stampate, ma nel caso fre- « quente di non poter fornire accurate notizie di « luoghi o di forma e quantità di prodotti, per man- « canza di criteri sufficientemente sicuri donde at- « tingerle e tenerle pronte pei Giurati, pei dotti, per

« gli uomini d'industria o pei curiosi soltanto (1) ». — È vero però che non era affatto la volontà che mancasse in chi doveva e poteva provvedere e riempire questa lacuna, perchè fin dai primi tempi del nuovo Regno d'Italia, cioè alla fine del 1861, firmavasi a tale scopo un R. Decreto che autorizzava un impianto assai grandioso con una cospicua spesa. Ma appunto in vista di tale spesa e attesa la ristrettezza finanziaria dello Stato se ne sospendeva affatto la esecuzione, e le concepite speranze parvero dovere per sempre cadere.

Ma, tra il cominciare ad un tratto con un grande uffizio ampiamente dotato per intraprendere il lavoro sulla scala più vasta e il prorogare indefinitamente l'incominciamento dell'opera, evidentemente v'era una via di mezzo. — Era anzi opinione degli uomini più competenti in materia che si sarebbe potuto incominciare utilmente, e fors'anco più utilmente, il lavoro, anche con un impianto più modesto ed economico, traendo il maggior partito dai mezzi e dal personale che sono già a disposizione dello Stato. — Restava adunque solo da trovarsi il modo di non urtare in difficoltà finanziarie che ritardassero questo impianto di una istituzione, la cui mancanza oltre ad attirarci le censure degli stranieri, comprometteva il buono andamento di quelle opere pubbliche e di quei servizi posti sotto la cura del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Già un esempio molto utile l'aveva dato il Portogallo, istituendo una Commissione geologica composta di ristrettissimo personale, dalla quale ora quel paese e la scienza ritraggono felicissimi risultati.

Finalmente il Regio Decreto 15 dicembre 1867, N. 4113 (2), traduceva in atto quella combinazione

(1) *Mappe e Carte.* Relazione di I. Cocchi, nel vol. IV delle Relazioni dei commissari speciali all'Esposizione Universale del 1862.

(2) Controsegnato dal sig. Broglio, ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio. — Con RR. Decreti dello stesso giorno erano chiamati a formare il R. Comitato i signori: Cocchi Igino, prof. di Geologia nel R. Istituto Superiore a Firenze; Gastaldi Bartolomeo, prof. di Mineralogia nella R. Scuola

che fu studiata più opportuna per l'Italia: con questa era sancito il principio della tutela e direzione dello Stato per la formazione della carta geologica del Regno: istituito il Comitato direttivo, correndandolo di quanto era necessario per renderne l'opera libera ed efficace, rendendo insomma massimo il lavoro utile in correlazione coi mezzi economici. Certamente la somma messa a disposizione del Comitato (L. 12,000) si crederà limitata se si mette in confronto con quelle di cui godono le Istituzioni sorelle presso le altre nazioni; ma se si pon mente a ciò che questa Istituzione ancora si trova ne' suoi primordi e che è ancora, si può dire, in via di formazione, si vedrà che per ora la somma è bastante, dovendo essa soltanto servire a provvedere una libreria speciale necessaria, i necessari strumenti, e nell'impratichire in questo ramo speciale i giovani ingegneri che furono da questo Comitato chiamati all'ufficio di suoi geologi-operatori; senza mancare per altro di intraprendere e compire, anche subito, quei lavori che per loro natura richiedono un pronto disbrigo. Ma è chiaro d'altronde che consistendo il lavoro nel rilevamento geologico e nelle relative descrizioni, il che riesce di maggiore o minore mole in ragione del numero delle persone che vi vengono impiegate, esso lavoro potrà essere duplicato, triplicato, se si vuole, se lo Stato vorrà aumentare l'annuo assegno che permetta l'impiego del conveniente numero di operatori.

Fin qui riguardo all'impianto di questa Istituzione: rimane ora a dirsi alcunchè sullo scopo che si prefigge il Comitato, come intenda raggiungerlo, sui lavori già fatti, sui lavori in corso, e sui progetti di lavori futuri. — Sullo scopo basta il dire che è quello che solo si può prefiggere un Istituto di tale natura, cioè di dare all'Italia nel più breve tempo possibile la sua carta geologica, e quando ciascun proprietario —

di Applicazione degli Ingegneri a Torino; Giordano ing. Felice, ispettore del R. Corpo delle Miniere; Meneghini Giuseppe, prof. di Geologia nella R. Università di Pisa; Pasini Lodovico, senatore del Regno: a Presidente del R. Comitato il prof. Cocchi suddetto.

come ebbe a dire quell'uomo illustre che fu il ministro Cordova in una splendida relazione a S. M. — potrà acquistare per pochi danari con la pianta topografica levata dai catasti e dalle tavole decumane anche la carta geologica della sua terra, e con essa la cognizione del suolo che gli appartiene e il criterio de' suoi portati naturali che sono scorta luminosa nel fissarne il valore e nella applicazione del lavoro, allora soltanto la meta sarà raggiunta. Ad ottenere questo scopo il Comitato non lasciò e non lascerà intentato alcun mezzo: e infatti la sua biblioteca speciale ragguardevolissima e continuamente in tutti i modi arricchita, l'archivio in cui vengono raccolti quanti più dati altimetrici e documenti d'ogni fatta si possono, la raccolta di carte sempre aumentantesi, e il sufficiente corredo di strumenti di campagna e di precisione, lo posero, pochi mesi dopo dacchè potè veramente agire, in grado di affrontare gli importanti suoi lavori.

Uno de' primi atti del Comitato, appena potè contare sopra un annuo assegnamento, fu la deliberazione della pubblicazione di un Bullettino mensile con cui rendere noti al paese i proprii atti, l'andamento dei lavori geologici e topografici e raccogliere quelle notizie di fatto le quali o restano ignorate, o sono raccolte dai giornali scientifici stranieri che non corrono comunemente per le mani del pubblico italiano. — Il Bullettino incontrò favore all'interno e all'estero; sostenuto da un bel numero di associati compì felicemente il suo primo anno di vita, e maggiormente rigoglioso entrò nel suo anno secondo. Tanto più importante e necessaria è ora questa pubblicazione che, essendo quasi totalmente cessate quelle pubblicazioni periodiche e non periodiche di simil natura che prima avevano vita, essa resta sola, o press'a poco, in tutta Italia.

Dietro impulso del Comitato stesso già si fanno, e taluni furono compiti, appositi studi nelle località più interessanti tanto dal lato scientifico che da quello industriale, come sono le Alpi occidentali, la regione solfifera della Sicilia, l'isola dell'Elba e le Alpi Apuane. Gioverà anzi a questo proposito ricordare

che le *Memorie* (1) su queste località verranno dal Comitato riunite in un volume che sarà quindi il suo primo volume di testo annesso alla grande carta geologica.

Appena la stagione permetterà, i lavori verranno attivamente ripresi: il nome degli egregi scienziati che sono i membri del Comitato ci è arra che essi approderanno ad un porto sicuro, rispondendo in tal modo degnamente alla fiducia che l'intera nazione ha in loro riposta.

II.

Il versante meridionale delle Alpi Pennine.

Lo studio delle Alpi, già intrapreso molto tempo fa da quegli illustri scienziati che elevarono la Geologia al grado di scienza, fu poscia seguitato ed ora tuttavia è in fiore presso i Geologi nostri e forestieri, che man mano andarono verificando o rettificando le anteriori asserzioni e teorie, nuovi fatti scoprirono, e nuove deduzioni ne tirarono. Ma il campo è così vasto e le difficoltà che vi si incontrano sono tali che ben converrà che molti anni ancora passino, e molti studiosi vi consumino il loro tempo e v'applichino tutta la loro attività, prima che questo immane colosso alpino possa dirsi sufficientemente conosciuto. Quindi è che dobbiamo tener dietro con vigile occhio e attentamente studiare tutti i lavori che a questo proposito si vanno facendo (2), fra loro

(1) Il 1.° volume delle *Memorie* del Comitato che sarà certamente uscito alla luce, quando quest'*Annuario* sarà pubblicato, conterrà: *Saggio storico degli Istituti geologici e dei lavori geologici italiani.* — *Studi sulle Alpi occidentali,* per B. GASTALDI; con appendice mineralogica di G. STRUEVER. — *Descrizione geologica dell'isola d'Elba*, per I. COCCHI. — *Studi sulla regione solfifera di Sicilia*, per S. MOTTURA, ingegnere del R. Corpo delle miniere. — *Malacologia terziaria italiana*, per C. D'ANCONA. — Il volume sarà in 4.° grande, corredato di tavole, disegni ed incisioni.

(2) Fra i molti lavori pubblicati sopra questo soggetto merita specialissima menzione una *Memoria* del comm. GIULIO

coordinarli, confrontarli e preparare in tal modo la via ad un genio superiore che ricavi dalla portentosa mole di lavori il concetto della genesi della più alta nostra catena europea. Non va quindi lasciato inosservato il lavoro sulle Alpi Pennine (1) del signor Gerlach: un breve cenno anzi ne dimostrerà tutta l'importanza. Ecco le formazioni in ordine discendenti trovati e descritti in quelle regioni dall'Autore.

Depositi recenti: *Morene*. — Come si sa, indicano esse i punti d'avanzamento massimo di ghiacciai, sia in estensione che in altezza; sono composti d'ammassi detritici, composti il più delle volte di elementi d'ogni grossezza insieme confusi; circostanza questa che colla striatura e levigatezza d'alcuni massi caratterizza questa formazione. Si trovano allineate lungo i fianchi e allo sbocco nella pianura delle valli che dipendono da questo sistema di Alpi, come per esempio, quelle di Valpellina, Valtournanche, Challant, Gressoney, Sesia, Anzasca Antrona, Bognanco, Vedra, Devera ed Antigorio.

Alluvioni. — Si trovano in fondo alle valli e per tutta la

Curioni inserita nelle *Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere* (Serie III., Vol II), col titolo di Osservazioni Geologiche sulla Val Trompia, in cui, esposti dettagliatamente i fatti osservati durante le gite eseguite dal luglio al settembre 1869 nelle parti più elevate dei monti della Val Trompia, confinanti colla Valcamonica, ne espone un riassunto coordinando le sue osservazioni con quelle eseguite da illustri scienziati tedeschi, e specialmente dal prof. Suess (di cui più avanti diamo un breve sunto); passa in rivista anzitutto la serie dei terreni stratificati dal più antico in avanti, e dedica l'ultima parte del suo lavoro all'esame delle roccie eruttive.

(1) Le Alpi Pennine comprendono tutto quel tratto della grande catena che dal Col di Ferret si stende fino al Sempione, con questi confini: all'O. la grande massa del Monte Bianco; al N. la valle del Rodano; al S. l'alto corso della Baltea, poi una linea retta che unisce le valli di Challant e Gressoney fino ad Arona; all'E. il Lago Maggiore fino a Pallanza, poi una retta fino alla Val Bedretto. La direzione della cresta mediana è circa S.O.-N.E.; frequentemente solcata da colli o passaggi, di cui il meno elevato è il passo del Sempione (2020 metri). Due masse principali sono in questa catena quelle del Dent-Blanche e del Monte Rosa.

pianura sottostante, con regolare stratificazione, con scemanti dimensioni di elementi man mano che si scende.

Scoscendimenti. — Questa forma speciale di depositi si riscontra nelle Alpi Pennine, cioè a Crodo, a Campo e Bosco, a Saint-Jacques e Brusson, a Torgnon, Chambave ed Etrubles.

DEPOSITI POSTPLIOCENICI: *Alluvione postpliocenica.* — In quasi tutte le valli, ma in piccole masse, si trova, e specialmente nella Valle di Intra e nella Val Vevera, con potenze variabili dai dieci ai cinquanta metri.

Terreno erratico. — Sviluppatissimo nella parte inferiore della Valle della Toce; consta di una massa sabbiosa, con ciottoli quarzosi, di gneis, d'amfiboliti: talvolta di massi erratici a 400 o 600 metri sul livello del Lago Maggiore: meno sviluppati nella Valsesia ove non forma che pochi lembi isolati: nella valle della Dora Baltea poi, che è punto di riunione degli immensi ghiacciai discendenti dalle più eccelse cime, il terreno erratico vi è sviluppato in modo sorprendente: raggiunge a Quart l'altezza di 200 m. sulla Dora, ricopre tutto il pendio di monti presso Verrayes, rimonta fino a Valpellina, e si spinge fino al villaggio di Torgnon.

TERRENO GIURESE E LIASSICO. — Rappresentanti di questi terreni in queste Alpi non sonvi che alcuni lembi liassici presso ad Arona, e presso Gozzano.

TERRENO TRIASSICO. Cinque forme litologiche distinguiamo qui di quest'epoca: scisti lucenti, dolomiti, gessi, calcari affumicati, quarziti.

Gli scisti formano due zone; una per la valle del Rodano raggiunge il San Gottardo, la seconda parte dalla Val d'Aosta e con molta larghezza si dirige al Monte Rosa e lo circonda.

La dolomite bianca, o bruno-grigiastra o talvolta azzurrognola, si ritrova a Val Formazza, nella Val Bedretto, al Sud della Dent-Blanche e lungo le falde del Monte Rosa a Bognanco.

I gessi sono visibili ad oriente di Courmayeur e della Valle Ferret, quindi con maggior potenza nel Vallese.

A questi associati trovansi i calcari affumicati, contenenti talvolta racchiusi pezzi di quarzo e scisti cristallini, con rare traccie di stratificazione.

Le quarziti poi nel versante italiano si trovano nelle Valle d'Aosta a formare una striscia interrotta nella direzione della Valle Tournanche.

SCISTI METAMORFICI: *Scisti metamorfici più recenti.* — Tro-

vansi questi sul versante meridionale delle valli di Gressoney, Challant, Tournanche, Saint-Barthélemy, e da Olmont fino a Bognanco ed Antrona. Le roccie principali sono: scisti cloritici, talcoscisti, e scisti amfibolici: tutte e tre caratterizzate da giacimenti metalliferi di piriti e calcopiriti, come ad Olmont, Alagna, San Marcello, ecc.; frequentissimi poi sono i giacimenti di serpentino che in moltissimi luoghi si riscontrano.

Scisti metamorfoci più antichi. — Si presentano in due località distinte, cioè nella formazione scistosa di Val Devera, e nel micascisto d'Orta. La prima consta di micascisti, o scisti calcareo-micacei, con calcari e dolomiti subordinati e con rari e piccoli lembi di scisti amfibolici. Il secondo, visibile in più località, contiene piccoli giacimenti di pirite, di blenda e galena e filoni quarziferi con pirite ramosa.

Formazione del Gneis. — Forma quasi un'appendice agli scisti ai quali passa insensibilmente: componesi di due lembi, uno superiore, l'altro inferiore, entrambi diretti da N. a S. nell'alta valle della Toce: conponesi il primo, cioè il più recente dei due, di una lunga serie di masse di gneis, talvolta isolate, mentre il secondo forma una lunga striscia non interrotta. Al primo appartengono i gneis di Crodo, di Lebendun, della Binnenthal e di Monte-Leone, del Monte Rosa, quello della Valsesia e quello della Strona, con giacimenti subordinati di serpentino, di Calcare e Dolomite: al secondo appartiene il gneis di Antigorio colle roccie anfiboliche subordinate.

Roccie eruttive: *Granito.* — Le masse più importanti di questa formazione sono quelle collocate ad O. di Baveno sul Lago Maggiore, lunga dodici chilometri, larga cinque ed alta nel punto culminante 1491 m. sul livello del mare (ne è appendice la massa isolata del Montorfano), e quella più ampia che si stende dal lago d'Orta alla Valsesia, con larghezza di 7000 m., è coll'altezza di 1200 m. sul livello del mare. I caratteri di questo granito sono assai variabili da un luogo all'altro.

Porfido. — Lasciando a parte i porfidi di Biella, ne abbiamo due giacimenti distinti posti fra le parti più meridionali dei laghi Maggiore e di Orta. Il più meridionale e anche più importante comincia presso Agogna e per Invorio-Inferiore si stende fino al lago Maggiore: raggiunge l'altezza di 200 m. a 300 m. sul livello del lago. L'altro giacimento

più verso N., comincia dall'estremità inferiore del lago d'Orta e attraverso la valle d'Agogna giunge sino all'O. di Colazza. La lunghezza è di 5 chilometri, la massima larghezza è di metri 500.

La roccia componente è un porfido quarzifero di colore rosso o grigio, generalmente fratturata come il granito che le sta vicino. È circondata talora da scisti micacei ricoperti ogni tanto da terreno glaciale, talora da marne e calcari dolomitici; alcune volte poi dal terreno alluvionale.

III.

Geologia dei dintorni del Lago di Lugano.

La regione del Lago di Como è singolarmente interessante sotto l'aspetto geologico, per le grandi masse porfiriche che vi appaiono circondate e in gran parte ricoperte da formazioni calcaree e dolomitiche, che in molti luoghi presentano l'apparenza d'avere subito da quelle masse un notevole sollevamento. Tale regione fu perciò antico e celebre campo di studi ad illustri geologi, come Beudant, Breislack e De Buch, che se ne valsero a fondare e sostenere le diverse teorie geologiche su cui restarono divise lungo tempo le menti de'sommi scienziati. La presenza particolarmente delle rocce eruttive porfiriche eccitava nel De Buch le note idee sull'azione loro sollevante nelle Alpi, non che sulla trasformazione de' sovrapposti calcari in dolomiti. Ma i moderni geologi sanno quanto simili teorie siano andate perdendo valore e misura che studi più esatti vennero eseguiti sulle Alpi: sanno inoltre che la vera geologia di quella sconvolta regione va oggidì quasi interamente rifatta, rilevandone anzitutto senza preconcette idee e con geometrica precisione la anatomia. Benvenuti adunque tutti quei lavori che a questa condizione soddisferanno, e benvenuto perciò quello degli egregi giovani studiosi Negri e Spreafico presentato al Regio Istituto Lombardo, corredato da una carta generale, da una veduta e diversi spaccati, in cui oltre al pregio di esatti rilievi del terreno e delle formazioni osservate, mostrano pur quella d'essere al livello delle

più recenti scoperte geologiche, e di usare de' loro studi quel metodo di larghe e moderne venute propugnate dallo Stoppani, di cui sono allievi.

Il Lago di Lugano presenta diversi bracci, che possono considerarsi come altrettanti spaccati naturali assai profondi che permettono d'esaminare a fondo la costituzione delle giogaie che attraversano. Questi si possono dividere in quattro zone o linee di monti parallele fra loro con direzione circa O.S.O.-E.N.E., con cime che talvolta toccano gli 800 metri sul livello delle acque del lago.

La più meridionale, che comincia dalle pianure di Varese, è formata di banchi scistosi, calcarei e dolomitici.

Succede verso nord una serie d'alture rilevate formate di roccie porfiriche, con potenza di più centinaia di metri, che s'estendono da Valgana fino ad Aragno, attraversando il lago.

Sempre a Nord segue una zona parallela di scisti, calcari e dolomiti, analoghi alla prima, ma contorti e ripiegati a guisa di conca.

Finalmente ancora più a N. comincia una formazione di micascisto sottostante a tutte le altre, che s'estende fino al Monte Cenere molto addentro verso la catena Alpina.

Dal complesso parrebbe proprio che la grande massa porfirica abbia dovuto rialzare i terreni stratificati che le stanno attorno: e certamente i primi osservatori furono tratti in inganno da simile apparenza. Ma se si fosse osservato come il micascisto proseguisse regolarmente sotto la formazione porfirica, si vedrebbe come questo non formi altro che un banco, o serie di banchi, riposanti regolarmente sul micascisto fondamentale di tutta la regione: e se si fosse osservato come un certo numero di fratture attraversi indifferentemente formazioni superiori ed inferiori, sedimentarie e porfiriche, si sarebbe benissimo veduto che i terreni geologici del Luganese, quale che sia poi la loro genesi, furono in origine tutti regolarmente sovrapposti, sturbati poi insieme dalle cause che fransero e corrugarono la superficie terrestre.

Messo in chiaro questo fatto, con la scorta della paleontologia e stratigrafia unite, vien data una classazione de' descritti terreni: essi si possono ridurre dall'alto al basso nell'ordine seguente:

a) Terreno erratico glaciale che fa ampio mantello a quei monti fino ad altezza di oltre 900 metri.

b) Terreni cretacei, formati da calcari marnosi e fucoidi, ricoperti in alcune località dai terreni nummulitici.

c) Calcare bianco, talvolta rossastro e selcifero, con Aptichi, rappresentante le epoche giurassica e neocomiana.

d) Calcare rosso ammonitifero (Lias), seguito dal calcare di Saltrio a *Griphea arcuata*, molto sviluppata.

e) Scisti nerastri bituminosi (Infralias) di Besano; e

f) Calcare marnoso dolomitico con *Lepiconus Bassi*, *Myophoria inflata* (Trias).

g) Succede la formazione porfirica, eruttata sotto la pressione di un oceano più o meno profondo, attraverso il micascisto per mezzo di canali riempiti poscia della medesima roccia porfirica: eruttata probabilmente in più di una volta, giacchè gli autori credono per esempio più antico il porfido quarzifero di Valgano di quelli di Rovio e Garona; questi poi alla loro volta più antichi di quelli di Grantola, i quali sono accompagnati da deiezioni detritiche.

h) Il micascisto, base visibile di tutta la formazione, si estende verso il Nord verso la grande catena alpina. Riesciva difficile determinare, per sè, l'età sua; ma essendosi trovato intercalato un banco di puddinga senza porfido, ricchissimo di sigillarie, calamiti, lepidodendri, stigmarie, ecc., fu facile riferirlo all'epoca carbonifera; dimostrando anche qui la presenza di questa formazione carbonifera, presenza che ora in diversi punti delle Alpi, quantunque per molte alterazioni quasi irriconoscibile, si va sempre più cerziorando.

IV.

I rappresentanti dei terreni Carbonifero e Permiano nelle Alpi.

I lavori fatti sulle Alpi dal professore Suess, oltre al portare un buon contingente di dati sicuri a questa opera colossale della Geologia alpina, provarono sem-

pre più l'esistenza in questa catena del terreno Carbonifero, che, come si disse parlando del lavoro dei signori Negri e Spreafico, si và qua e là in diverse località alpine in modo sempre più certo determinando.

Carbonifero: *Conglomerati, arenarie e scisti del gruppo Antracifero.* — Questo gruppo offre un orizzonte sicuro per le ricerche de' terreni paleolitici alpini e si stende in direzione N. E. dalle montagne del Delfinato a quelle della valle del Rodano, e dopo forte interruzione riappare al N. del Brennero sullo Steinach, dove è rimarchevole per la sua ricchezza in carbonato di ferro e per una flora antraciticera tutta speciale: segue poi: sebbene interrottamente, verso oriente. — Sul lato meridionale appare sulla catena che dal lago di Como fino ad Adamello segna il limite S. della Valtellina: riappaiono poi potenti nelle montagne della Carnia, e si estendono poi ampiamente nelle Alpi orientali. Tutto dà a divedere che tutta questa formazione non costituisce che un solito deposito regolare, qua e là ricoperto di terreni più recenti, quantunque varii secondo le diverse località, la natura delle roccie componenti. — La formazione superiore del carbonifero cioè il *Calcare di Montagna* è assai meno esteso della inferiore e si mostra solo sviluppato nelle alpi Carniche, ricche di fossili, mentre manca completamente nella parte occidentale.

Permiano: *Scisti di Casanna* o *Permiano Inferiore.* — Tale terreno fu segnalato nella alta Val Seriana, presso Trento e Pergine, nella Valsugana e in moltissimi altri luoghi. Sono scisti più o meno micacei, talvolta analoghi ad un vero gneis e sono caratterizzati da potenti giacimenti di roccie granitiche come per esempio al torrente Maso in Valsugana, la massa granitica di Bressanone, ecc. Il piano metallifero di questa formazione è che si stende per tutta l' ampiezza delle Alpi è un buono orizzonte geologico per questa catena, come quello che stabilisce la parte più profonda del terreno Permiano.

Verrucano e *Permiano Superiore.* — Sotto questa denominazione sono compresi i terreni: *Verrucano* propriamente detto (conglomerato quarzoso verdastro o rossiccio, talvolta talcoso); *Quarzite* (che passa talora al Verrucano, tal' altra al gneis), *Arenaria rossa* (passante talora ad uno scisto argillo-sabbioso, oppure ad un' arenaria verde). — Questa serie di roccie trovasi identica ed ampiamente sviluppata sopra i

due versanti: le zone principali sono: 1.° quella che dal Lago Maggiore passa pei laghi di Lugano e di Como fino alla Valcamonica, raggiunge gli scisti di Casanna, passa nel Tirolo, e vi circonda la massa porfirica di Bolzano; 2.° quella che si distende nelle parti più orientali delle Alpi, e specialmente nel distretto d' Idria (Illiria), dove presenta il singolare contrasto di potenti banchi calcarei intercalati alle arenarie.

V.

Intorno al conglomerato dell'Adda, *del dott.* L. Maggi.

Fu questo terreno, ed è tuttora, oggetto di discussione fra i geologi per determinare l'epoca della sua formazione. Il Breislack e poi il Balsamo-Crivelli gli attribuirono un'origine alluvionale, il Curioni lo crede d'origine glaciale, lo Stoppani lo voleva miocenico, e via di seguito. L'Autore poi tende a dimostrare come debba ascriversi al terreno glaciale e più precisamente ad una formazione *lacustro-morenica.*

Il terreno si estende su ambedue le sponde dell'Adda, da Rivolta a Paderno, sopra una lunghezza di 25 chilometri in linea retta, ricopre parte delle valli del Brembo e del Serio al loro sbocco, con stratificazione regolare e sensibilmente orizzontale, composto di elementi di variabile grossezza di forma ovale e, non raramente, anche angolosi (elementi disposti in ordine della loro grossezza, da cui derivano le tre varietà del *ceppo* lombardo, cioè il *rustico, mezzano, gentile*), elementi poi formati da roccie di diversa natura, come calcari e dolomiti di vario colore, di ciottoli di quarzo, di serpentino, di granito, di gneiss, di conglomerato porfirico, ecc. Riposa sopra strati argillo-sabbiosi, talvolta sul nummulitico, talvolta sul pliocenico. Quindi per la sua struttura e per la sua giacitura l'Autore la considera come appartenente al *postpliocenico* e al *terreno glaciale.* L'ultima sua asserzione è comprovata:

1.° Dalla forma angolosa di alcuni massi;
2.° Dalle lisciature e solcature di ciottoli più duri;
3.° Dalla presenza dell'argilla giallastra micacea (*fango glaciale*) prodotte dagli stessi ciottoli.

La provenienza sarebbe a ripetersi dalla Valle del Brembo, dove le roccie descritte sono tutte in posto. Il ghiacciaio che vi si distendeva unito a quello della valle Seriana e della Valtellina centrale sarebbe stato il mezzo di trasporto; le acque fluviali o lacustri avrebbero fatto il resto; quindi la formazione, si può ragionevolmente coll'Autore conchiudere, appartiene al *terreno glaciale* e più propriamente è una formazione *lacustro morenica*.

VI.

Sui terreni di sedimento de' Colli Euganei.

I terreni sedimentari di questi colli, oggetto di studi di molti geologi, fra i quali non ultimo di certo è il commendatore PIRONA, appartengono alle tre epoche geologiche distinte: giurassica, cretacea, terziaria; la stratificazione generale è concordante e poco diversa dall'orizzontalità.

Il terreno GIURASSICO, poco sviluppato, è rappresentato da un calcare grigiastro semicristallino dal rosso al ceruleo: è visibile in due località; la valle di Fontanafredda e il piede N.E. del monte della Madonna. È formato da un calcare subcristallino, grigiastro, talvolta ceruleo, interrotto da venature rosse o verdastri: superiormente vi si adagia una grossa puddinga con cemento rosso, con numerosi ammoniti; *A. ptycoicus*, *plicatilis*, *zignodianus*, con *Apticus lamellosus*, e *Belemnites hastatus*. Nella seconda località il calcare è tutto simile a quello di Fontanafredda, manca però il calcare rosso ad ammoniti.

Il terreno CRETACEO è il più importante e vi si mostra assai uniforme. Formato da un calcare bianco riposante in alcuni luoghi visibilmente sul calcare rosso con molti Ammoniti, Crioceratiti, Anciloceratiti, Terebratule, Aptichi, appartenenti a specie caratteristiche del *neocomiano*. La roccia più importante degli

Euganei è il calcare ora bianco, ora roseo, a sottili strati, detto *scaglia*, attraversata in molti luoghi da roccie eruttive, e quivi presentante un' alterazione nella composizione, struttura e colore fino a 40 e più centimetri dal punto di contatto. Pochi fossili contiene, fra cui alcuni Echinidi e alcuni Inocerami.

I terreni TERZIARI sono assai limitati: constano di un calcare quasi arenaceo, grigio, in strati poco potenti, alternante con strati nummulitici caratteristici dell'*eocene medio*. Nel bacino di Teolo dove questi terreni terziari si possono studiare, sopra il nummulitico si vedono riposare marne gialle, friabilissime, con avanzi di piante caratteristiche dei depositi *miocenici*. Come i cretacei, anche i terziari subirono più o meno profonde alterazioni dalle trachiti che li attraversarono: queste si palesano in più luoghi e massime lungo il rio de' Mulini.

VII.

Del granito di Val di Magra.

Non si può tralasciare di ricordare qui una importantissima nota pubblicata nel *Bullettino Geologico* dall'egregio professore COCCHI riguardo il granito di Val di Magra. A darne un' esatta idea converrebbe riportare qui di pianta quella memoria, tanto sono essenziali tutte le particolari descrizioni: a questo molte ragioni s' oppongono. Però meglio del nulla vale il poco: cerchiamo quindi di dirne almeno due parole.

Esso si riscontra nelle due valli tributarie della Magra sulla sua sponda destra che hanno nome di valle dell'Osca, e valle di Penolo. Partendo da Barbarosco, attraverso l'altipiano diluviale di quel nome si entra nella valle dell'Osca, fiancheggiate alla sua foce da grandi masse di serpentino, che scompaiono per poco che si risalga la valle per dar luogo a depositi eocenici fino al castello di Tresana che posa sul monticello dello stesso nome. Questo monticello è di granito co' soliti elementi ben cristallizzati, e pare che sia il solo posto di questa valle dove affiori

la formazione granitica, cinta per tutti i lati da una potente formazione di arenaria-macigno, che potrebbe benissimo per le sue buone qualità venire scavata come pietra da costruzioni. — Più potente però questa formazione granitica appare nella valle di Penolo, dove si distende fra i villaggi di Carreggia e Giovagallo alla sinistra del torrente Penolo. Notevoli sono alcuni massi di macigno inclusi nel granito e l' un dall'altro disgiunti.

Il granito in queste località si presenta come roccia la quale abbia seguito le stesse vie della serpentina a cui è in alcuni luoghi associata e come questa abbia scompigliato gli strati eocenici. La presenza di conglomerati senza frammenti di granito e altre circostanze sembrano favorire di preferenza l'opinione che la data più antica spetti alla serpentina.

VIII.

Dei terreni stratificati dell'Isola dell' Elba.

Le notizie mineralogiche e geologiche che da tempo si hanno sull' isola dell'Elba, in più occasioni visitata da naturalisti, non costituiscono un corpo di studi da far considerare come abbastanza bene conosciuta la sua costituzione geologica. E sì che la straordinaria importanza delle sue miniere di ferro, gli stupendi esemplari di minerali cristallizzati, ornamento delle pubbliche e private collezioni d'Europa, le gravi discussioni intorno alla genesi e alla natura di molte sue roccie, non erano motivi per ispiegare la poca conoscenza che si ha di quell' isola; ed è appunto per riempire questa lacuna e per facilitare ai naturalisti la via e il còmpito, che il professore COCCHI, già da diversi anni intento allo studio geologico dell' isola, per quanto le altre sue cure glielo permettevano, ne pubblicherà in quest'anno nel primo volume delle *Memorie* del Regio Comitato la descrizione geologica, insieme a quella delle minori isole circonvicine. In attesa però di questa pubblicazione volle in una Nota geologica pubblicata nei numeri 2 e 3 del *Bollettino* del Comitato brevemente dare un cenno di quella parte

del suo lavoro che concerne i terreni sedimentari. Non sarà inopportuno per l'interesse che al paese può ispirare questa fonte di ricchezza che è l'isola d'Elba, che anche qui si faccia un breve sunto di quanto venne su questo soggetto pubblicato.

L'isola presenta una forma molto allungata da levante a ponente, con un allargamento dal lato di levante, tale da rammentare la forma di un T, o anche quella di un fungo che abbia il margine superiore del disco alquanto ripiegato all'insù. Per una gran parte protetta dai venti e dai grossi mari, le sue pittoresche baie, i magnifici vigneti, la eccezionale e tradizionale ospitalità della sua brava popolazione, le rovine di sontuose ville romane, e i ricordi di Napoleone rendono graditissimo il soggiorno dell'isola. — Alla configurazione dell'isola è strettamente collegata la disposizione delle montagne, le quali, ad eccezione del Monte Capanna ad occidente, che si innalza oltre 1000 m. di altezza, che è di granito, e delle tondeggianti colline euritiche di Portoferraio, sono formate principalmente di roccie stratificate. Lo studio dei terreni cui vanno riferite queste roccie stratificate è in ogni modo assai difficile, e quasi direi impossibile, quando prima di intraprenderne lo studio non si siano rese famigliari le roccie e i terreni che concorrono a formare la parte limitrofa del continente italiano e specialmente della Catena Metallifera, giacchè quasi in compendio e più malagevoli a distinguersi per maggiori e più profonde alterazioni le stesse formazioni si ritrovano nell' Elba.

Terreni antichi. Il miglior luogo per studiarli essendo Rio, dappoichè qui in questa parte orientale dell'isola sono confinati ed aggruppati, l'Autore ha in questa località maggiormente spinte le sue osservazioni, e la descrizione che si dà delle diverse formazioni che, da Rio partendo per le diverse parti, si incontrano, dimostra che questi terreni formano una elissoide diretta da N.N.E. a S.S.O., nel quale solamente il lembo di ponente è emerso e visibile, e l'altra porzione che risponderebbe al mare, cioè la più orientale delle due, è distaccata dalla prima ed inabissata nel mare. E mentre si riservano ampie dimostrazioni nella Monografia

che intende pubblicare nelle *Memorie* viene nelle susseguenti deduzioni:

1.° La successione stratigrafica delle formazioni che compongono questa parte dell'isola è la seguente (in ordine discendente):

7. Piano o gruppo dei calcari cavernosi.
6. » » delle quarziti superiori con scisti subordinati.
5. » » delle anageniti e quarziti inferiori.
4. » » degli scisti ardesiaci con ampeliti (1) e traccie di fossili e degli steascisti soprastanti.
3. » » dei calcescisti e de' calcari bardigliacei con filaretti quarzitici interposti.
2. » » de' calcescisti compatti e calcari cristallini a struttura saccaroide o lamellare.
1. » » degli scisti cristallini inferiori e gnesiformi.

2.° Confrontando le sopra indicate formazioni con le altre consimili della Catena Metallifera si può asserire che:

il n. 1 corrisponde alle formazioni più profonde delle Alpi Apuane, e più particolarmente a quelle di Strettoia e di Ripa (Seravezza) e quelle dell'alta valle del Frigido (Massa);

il n. 2 rappresenta per la posizione stratigrafica e per la natura delle roccie il Piano dei Marmi di Carrara;

il n. 3 la parte superiore della formazione degli stessi marmi e più particolarmente le identiche roccie che formano le alte vette del Pizzo Maggiore, del Pisanino, ecc.;

il n. 4 corrisponde al piano di Iano, che si ripete in molte altre località del Capo Corvo (Spezia), al Monte Argentario (Orbetello);

il n. 5 rappresenta nell'isola più particolarmente il Gruppo del Verrucano (2), tanto importante nei monti Pisani;

(1) Che cercano per far tinta da acquerellare.

(2) Nome dato a questo terreno dal professore Savi dal nome del Monte Verruca, provincia di Pisa, ove è sviluppatissimo.

il n. 6 appartiene allo stesso orizzonte geologico delle quarziti della Rossa, di San Bartolomeo, ecc. (Spezia);

il n. 7 è l' equivalente de' calcari cavernosi di Santa Teresa, ecc., (Spezia), delle Alpi Apuane, di Camporbiano e di Iano (Volterra), del Monte Argentario e di tanti altri gruppi della Catena Metallifera, in cui questa formazione è delle più estese e costanti.

3.° Che l'età relativa di questi terreni potrebbe così fissarsi.

il n. 7 rappresentante del Trias medio;
» 6 » » Trias inferiore;
» 5 » » del Permiano;
» 4 » » del Carbonifero superiore (*Terrain huiller*);
» 3 » » della base del precedente, o della parte più alta del Carbonifero inferiore;
» 2 » » del Carbonifero inferiore o del Devoniano;
» 1 » » degli scisti Cristallini, Azoici o Laurenziani.

Le rocce intrusive e i filoni metallici nel territorio di Rio sono molto abbondanti; cioè: la serpentina nel n. 4 principalmente; il ferro oligisto dal n. 3 al n. 7; l'ilvaite nel contatto de' calcescisti; il ferro spatico in contatto del calcare cavernoso; gli amfiboli e altre roccie congeneri negli steascisti, nelle ardesie e nei calcescisti presso Torre di Rio.

Due sono le regioni o centri ove si trova raccolto il minerale di ferro, la Riese e la Longonese, ambedue sulla sponda orientale dell'isola, precisamente nel disco del fungo. Alla prima appartengono Rialbano, Vigneria e Rio; alla seconda l'importantissima miniera di Calamita, mentre Terranera e Capo Bianco avendo una porzione intermedia possono ascriversi tanto all'una che all'altra. L'area approssimativa dei tre più vasti campi ferriferi sarebbero:

Calamita	m.	q.	830,480
Rialbano	»	»	650,000
Rio e Vigneria	»	»	546,000

Il minerale di Rialbano è un oligisto compatto a grana fine; così pure quello di Rio-Vigneria; anzi da

questa ultima località provengono i belli esemplari di oligisto ricercatissimi dai collettori. La potenza del giacimento varia assai in questi luoghi; talvolta maggiore di 20 metri, talvolta anche maggiore di 30; le insenature prodotte dalle acque e le escavazioni naturali fanno supporre altezze maggiori di queste.

I rapporti geologici di caratteri mineralogici del giacimento di Calamita sono differenti dal precedente. Mentre questo interessa molti terreni ad un tempo, cioè quelli compresi fra il calcescisto superiore e il calcare cavernoso, il minerale di Calamita si trova nel calcare bianco esclusivamente, che rappresenta il calcare ceroide di Monte Calvi sul continente; il calcare gli serve di letto e vi penetra in numerosi filoni. Ignota è la potenza di questo minerale, la quale si suppone possa raggiungere un massimo di 100 metri. Il minerale è una Ematite compatta, frequente il ferro ossidulato magnetico (Magnetite): come accessori si possono citare il salgemma, la calcopirite, la malachite, il solfato di rame, la selenite, l'ilvaite, il granato, l'amfibolo ed altri molti.

Terreni secondari superiori e cretaceo eocenici. — I terreni giurassici nell'isola sono confinati in una breve area fra Capo Castello e Capo Pero a formare i due monti, come gemelli, chiamati *Monti Rossi.* Qualche raro e incompleto ammonite indurrebbe a farli ascrivere al Lias inferiore e medio. Alla base di questa formazione succede un calcare rappresentante dell'Infralias (Portoro de' monti di Spezia, ecc.) — Dappertutto i cretaceo-eocenici seguono questi sunnominati terreni, mancando nell'isola tutti gl'intermedi. Ma la mancanza de' fossili e specialmente del Terreno Nummulitico rende difficile il separare terreni cretacei dai soprastanti terreni terziari: tutte le formazioni in discorso però si possono ridurre a tre principali:

3. Calcari marnosi: calcari compatti: calcari e scisti a fucoidi; scisti argillosi galestrini, e arenaria macigno.
2. Calcare compatto in grossi banchi e scisti subordinati.
1. Scisti con calcari subordinati per lo più in amigdale irregolari; scisti rossi-gialli e variegati; scisti ftanitici.

Le analogie del N. 1 e del N. 3 con altri terreni ben determinati sforzano a classificarli rispettivamente nel terreno cretaceo, e nel macigno; il solo N. 2 presenta difficoltà ad essere messo nell'uno o nell'altro, oppure se debba tenere un posto intermedio, come per esempio, il posto del nummulitico. Nel Bollettino citato (N. 3) sono partitamente indicate le località ove queste diverse formazioni sono sviluppate e dove si possono con maggior profitto studiare.

Non manca finalmente nell'isola il terreno postpliocenico; presso al Capo Castello in strati orizzontali, e più o meno inclinato in altre località lo si riscontra, come per esempio, nella valle della Madonna delle Grazie, in quella di Sugherella (Capoliveri), ove con forte inclinazione sale fino ai 70 metri sul livello del mare, a ponente e altrove nella parte occidentale. Non mancano neppure i depositi delle caverne, dei quali non parleremo come di cómpito non nostro.

Non possiamo a meno di dare la veduta dei monti che terminano al Capo Castello, ove queste formazioni eoceniche cretacee, liasiche e infraliasiche hanno tutte i loro rappresentanti (V. fig. 12 a pag. 416).

IX.

Geologia del monte Argentario.

Al sistema orografico della catena metallifera appartiene eziandio quella bella montagna, conosciuta col nome di monte Argentario, in provincia di Grosseto. Sopra questi luoghi noi dobbiamo ricordare le descrizioni che ci hanno lasciato il SANTI dapprima nel suo *Viaggio secondo per le due provincie Senesi, che forma il seguito del viaggio del monte Amiata*, Pisa, MDCCXCVIII: il LAMBARDI dappoi nelle sue *Memorie sul monte Argentario* ecc., e finalmente il BROCCHI nelle sue *Lettere sul monte Argentario*: lavori però che, quantunque accuratissimi e rivelanti un grande ingegno nei loro autori, pure, per essere anteriori e contemporanei all'infanzia della stratigrafia, lasciarono quasi intatta ancora la geologia di quell'importantissimo angolo di Italia. Gli studi recenti fatti dal pro-

fessore Cocchi, del quale già abbiamo già più sopra parlato, hanno riempita questa deplorevole lacuna, deplorevole sotto tutti i riguardi e non solo sotto l'aspetto geologico, essendo che quel remoto e abbandonato promontorio è un terreno sacro alle antiche patrie storie. Ogni angolo, quasi ogni sasso, quivi narra un avvenimento, ogni gleba può nascondere taluno di quegli oggetti che antiquari, archeologi, etnologi raccolgono a gara: ed è a lamentarsi vivamente che simili tesori che presso forse qualunque altro popolo sarebbero l'oggetto dei più accurati studi e meta dei pellegrinaggi di ogni maniera di persone, giacciano presso di noi nel più completo abbandono, quando non vengano, per maggiore sventura e vergogna nostra, dispersi e distrutti dalla mano stessa dell'uomo.

Questo lavoro del professore Cocchi adunque, quantunque inteso specialmente ad uno scopo geologico ha tutto il merito altresì di far conoscere sotto un altro nuovo aspetto quella regione o almeno rivolgere l'attenzione e le cure degli scienziati sopra quella ricca fonte di materiali atti più che mai a rifabbricare la storia delle antiche stirpi italiane. Alcune brevi parole diremo per invogliare il lettore a ricercare la memoria geologica che sopra Cosa, Orbetello e monte Argentario stampava il sullodato professore nei N. 11, 12 del *Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia.*

Veduto di lontano, l'Argentario sembra sorgere come isola dal mare, ma in realtà non è che un grande promontorio o una penisola, avvegnachè due istmi bassi, pianeggianti, angusti e lunghissimi lo connettono al continente. Essi si chiamano: quello di levante, istmo di *Feniglia;* l'altro della *Giannella* o di *Tombolo del Pino*, o semplicemente *Tombolo.* L'ampio bacino salso che così rimane racchiuso è diviso in due parti pressochè eguali da una stretta lingua di terra — all'estremità libera della quale fu edificato Orbetello — cui fa seguito una strada, parte diga e parte ponte, costruita per mettere in comunicazione più diretta e pronta i centri di popolazioni dell'Argentario con Orbetello e col Continente. La presenza

Fig. 12. — Veduta del Malpertuso e dei monti che terminano al Capo Castello; presa dal monte della Finocchiaia sulla destra della Valle di San Miniato.

P Conglomerato postpliocenico in strati orizzontali. — C Calcari del terreno eocenico. — S Scisti rossi lionati e variegati cretacei. — r Calcare rosso e grigio-chiaro con selce del Lias — q Calcare nero, base del Lias. — a Infralias.

di due secche corrispondenti agli istmi suaccennati, sulle quali l'azione combinata del mare e del vento potè arrestare le arene mobili e accumularle così da costituirne la parte più alta dei medesimi, potè solo permettere la separazione delle acque dello stagno da quello del mare e quella disposizione di acque e di terre che formano lo stato presente del lago.

Per tre vie si accede dal continente al monte Argentario (promontorio Cosano), cioè i due istmi, e la diga artificiale che parte da Orbetello. Seguendo quest'ultima si mette capo a Terrarossa, alla cui sinistra comincia la strada per Port' Ercole, e alla destra quella di Santo Stefano. Sia per l'una sia per l'altra strada è facile costeggiando il monte, e spingendosi dipoi nella sua parte centrale lo studiarne la costituzione geologica, la quale non presenta qui tante dislocazioni, ma è piuttosto regolare ed in modo naturale dsiposta.

I terreni nel monte Argentario disposti in ordine stratigrafico discendente sono i seguenti:

Trias superiore	10. Calcare subceroide.
Trias medio	9. Calcare cavernoso. 8. Carniola con gesso.
Trias inferiore	7. Quarziti superiori. 6. Scisti.
Permico (?)	5. Anageniti. 4. Quarziti inferiori, scisti e calcari subordinati.
Carbonifero	3. Scisti ardesiaci e steascisti. 2. Ardesie bianche e brune. 1. Micascisti.

La piana di Biagio e il *Telegrafo* allineati con la cima delle *Tre Croci* e con la cima de' *Tre Lecci* formano con il monte *Gongaro* e il *Capo d'Uomo* le parti culminanti della penisola. Da questi luoghi del gruppo montuoso, in qualunque direzione si prende a visitare il gruppo montuoso si vedono sempre i terreni ricordati con regola costante disposti; i più antichi nelle parti più profonde dei burroni, i meno antichi nelle parti relativamente più alte dei loro

fianchi o formanti le cime. — La disposizione concentrica degli strati non potrebbe essere più manifesta e raramente si incontra un esempio più chiaro di questo della conformazione elissoidale di un gruppo montuoso. Nella catena metallifera stessa dove questa forma è tanto abituale, noi siamo nella necessità di ricomporla col pensiero nelle parti mancanti: così accade nei monti della Spezia, in quelli di Pisa, a Iano, all' Elba e altrove. Nell' Argentario la forma elissoidale non ha bisogno d'essere idealmente completata. — Se il calcare cavernoso *(Raukalk)* non fosse qua rotto, colà portato via, e se formasse un mantello uniforme sulla mantagna noi non vedremmo che una cupola della stessa roccia e niente più. Se le fenditure fossero più profonde non v'è dubbio che si giungerebbe a vedere molto più della parte inferiori dei terreni antichi. Nello stato in cui il monte si trova, non giungiamo a vedere più oltre della parte superiore del terreno del calcare cristallino o saccaroide, là dove una falla o rottura si aggiunge alla presenza di una profonda erosione del terreno. Questa falla si presenta appunto nel senso longitudinale della catena, e ad essa deve principalmente attribuirsi, se il calcare cavernoso è più esteso nel tratto occidentale, che nell'orientale nel quale esso trovasi confinato quasi totalmente nel lembo esterno del monte.

Confrontando la suesposta serie con quella delle altre parti della catena metallifera, non è fuor di proposito notare che l'Argentario è la ripetizione dei monti di Iano dove la serie dei terreni è compresa dal calcare cavernoso alle ardesie; e sopratutto nei monti Pisani. Infatti il grande sviluppo del *Verrucano* propriamente detto, che si osserva in questi ultimi, non ha in altri luoghi riscontro uguale a questo del monte Argentario. — Nei Pisani infatti, come si sa, la serie non giunge fino ai calcari cristallini, appunto come qui, e in entrambi i luoghi gli scisti antichi vi rappresentano gli scisti di Mosceta, di Ugliancaldo, ecc., nelle Alpi Apuane e gli scisti di Rio dell'Elba.

I due tagli geologici qui uniti (uno quasi longitudinale dalla punta di Calagrande al Borgo delle

Grotte (porto d' Ercole) diretto N.O. — S.E; l' altro trasversale in direzione S.O. — N.E. del Capo d'Uomo a Terrarossa), renderanno più facile l' intelligenza delle cose dette (Vedi fig. 13 e 14 a pag. 420-21).

X.

Distribuzione del terreno postpliocenico nelle valli all'Est di Firenze.

Sulla sinistra riva dell' Arno, e un buon tratto a monte della città di Firenze, per commissione del Municipio di questa città e sotto la direzione di egregi ingegneri, veniva praticato con convenienti dimensioni un cavo o fosso, in direzione parallela al corso del fiume e da questo, distante poche decine di metri, allo scopo di determinare se si potesse in quel luogo radunare un certo corpo d' acqua di cui si sentiva bisogno per i vari servizi della città, capace questa acqua per la sua entità di compensare le spese d impianto e di manutenzione delle opere necessarie.

Dagli studi eseguiti in altre occasioni sui terreni superficiali della valle dell'Arno e delle molte piccole vallette che ne dipendono ad oriente e a mezzodì della città di Firenze si dedussero già da tempo i seguenti fatti, che anche in questa circostanza si confermarono, e cioè:

1.° Che l'attuale letto dell'Arno è scavato in quell' argilla giallognola che ne costituisce le sponde, e che nella conca fiorentina forma la parte superiore del *terreno postpliocenico.*

2.° Che le acque che si trovano a piccola profondità sotto la superficie del suolo circostante non provengono dall'Arno, ma bensì da acqua di infiltrazione attraverso il terreno postpliocenico, il quale, sviluppatissimo nei dintorni di Firenze, ricopre i terreni stratificati, e come questi forma vari bacini.

Così stando le cose, diventava interessante il determinare fino a dove si estendesse questo bacino postpliocenico di infiltrazione, in cui era fatto lo scavo, o in altre parole, quale fosse la estensione di questo bacino alimentatore delle acque del cavo raccoglitore;

Tagli del Mont

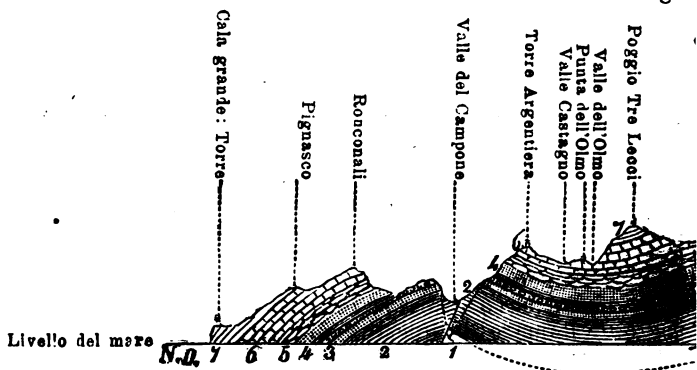
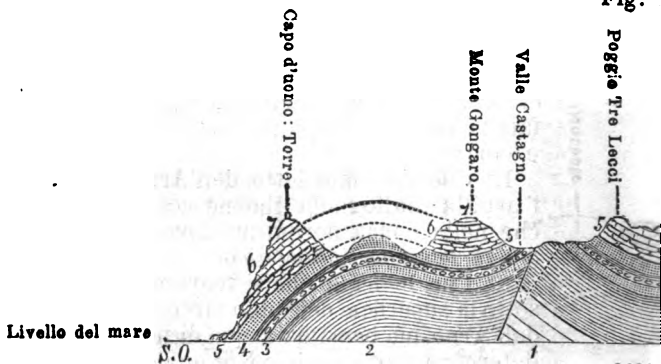



Fig.

Fig.

Spiegazione dei numeri. — 1. Parte superiore de' calcari crist
cacisti. — 3. Anageniti; quarziti inferiori con scisti; calcar
e gesso. — 6. Calcare cavernoso. — 7. Calcare a lastre,

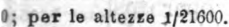
NB. — Le linee punteggiate formanti angolo volto in giù ra
Campone o del Castagno.

e Argentario.

13.

0; per le altezze 1/21600.

14.

0; per le altezze 1/21600.

allini. — 2. Scisti ardesiaci; ardesie bianche e nere; mi-
e steascisti. — 4. Quarziti superiori; Scisti. — 5. Carniola
ubceroide.
ppresentano i punti di maggiore escavazione delle valli del

sopratutto poi era necessario l'accertarsi se le acque del torrente Ema, e degli altri come l'Antella, ecc., vi potessero aver parte. — L'incarico di verificare come di fatto esistessero le cose fu dato ai due geologi-operatori al Regio Comitato geologico, ingegneri G. GRATTAROLA ed A. ALESSANDRI. L'esito delle loro ricerche (rimesso a suo tempo nelle mani della Presidenza del suddetto Comitato in un'apposita relazione, corredata dalla relativa carta geologica e dalle sezioni che parvero richieste dalla natura delle fatte osservazioni), intorno allo sviluppo del postpliocene e intorno all'andamento delle sottostanti rocce nella parte orientale del bacino di Firenze potendo offrire qualche interesse relativamente alla geologia dei terreni fiorentini, non si crede inopportuno di dare un cenno dal modo con cui si procedette in queste ricerche, non che delle conclusioni alle quali fu dato arrivare. Anche questo inoltre ci starà a rappresentare come la geologia in ciò che essa ha di più serio ed elevato viene in aiuto alla industria e in industria si trasforma.

A maggior chiarezza del soggetto daremo dapprima un breve cenno delle condizioni generali del terreno postpliocenico nelle più interessanti località. — Il postpliocenico non si presenta dappertutto cogli stessi caratteri litologici assolutamente eguali; quantunque si possa, se si vuole, sempre ridurre ad un tipo generale unico, cioè ad arene, o ghiaie talvolta sciolte, talvolta cementate in arenarie e puddinghe da un cemento calcareo e spesse volte anche soltanto argilloso o argillo-ferruginoso. Così, per esempio, al disopra delle sabbie gialle, o in mancanza di queste sopra le argille sabbiose (la zona più ricca di fossili e passaggio dalle argille pure compatte inferiori che rappresentano un deposito d'acque profonde, alle sabbie gialle che sono dovute a deposito litorale operatosi a mediocre profondità e a mediocre distanza dal lido), che quivi rappresentano l'età pliocenica, esiste, principalmente nella parte orientale della pianura livornese, una formazione che nei nostri libri e nei nostri luoghi è generalmente conosciuta col nome di *panchina* o *pietra da panchine*. Altro non è che un

conglomerato marino rappresentante in questa regione il postpliocene inferiore che da molti autori venne ancora chiamato *Grès quaternaire*. Con quasi decisa orizzontalità riposa sulle sabbie gialle, ma a livello più alto nella pianura manca completamente, e si spinge soltanto in mare a formare bassi fondi e scogliere. Questa formazione in questa località si divide generalmente in tre distinte parti: *superiore*, formata da un conglomerato tufaceo; *media*, da un *grès*, o arena più o meno cementata da calcare; *inferiore*, da una puddinga a grossi elementi. Le parti superiore e inferiore esistono sempre; lo stesso non può dirsi della media, che talvolta o manca completamente, o si riscontra in amigdale irregolari, talvolta anche passa sotto alla inferiore.

Invece lungo le falde delle Alpi Apuane esistono depositi d'acqua dolce formati da materiali provenienti dalle Alpi stesse che dimostrano l'esistenza, in quei luoghi, di antichi bacini lacustri alimentati dai fiumi fluenti da quelle alte giogaie. La parte inferiore di questi depositi si riscontra formata da argille impure e poco tenaci, o pure e tenacissime, con strati di lignite torbosa; la superiore da strati di ghiaia con arene irregolarmente disposte, talvolta con cospicuo sviluppo verticale. Questi depositi superiori sono in questi luoghi i più bassi rappresentanti del terreno postpliocenico: al disopra di questi si adagiò il terreno diluviale apenninico, formando le terrazze, i piccoli altipiani e i riempimenti che vi vediamo. Sono anteriori poi all'escavazione delle attuali vallette e un esempio evidente di questa anteriorità si riscontra in una sezione presa sopra Caprio dai prati del signor Bianchi in val di Capria, dove questo deposito diluviale forma la parte più bassa della valle e tutto l'altipiano che in essa si distende. Questa sezione (Vedi fig. 15 a pag. 24) è tolta dall'opuscolo del prof. Cocchi (1),

(1) In questa stessa opera del professore Cocchi, pag. 14 e seg., e nell'altra sua pubblicazione: *L'uomo fossile nell'Italia centrale*, pag. 34 e seg.; sono enumerate le ragioni che provano l'anteriorità delle ghiaie alpine in confronto ai depositi diluviali dell'Apennino, mentre si accenna anche al probabile modo e motivo della formazione ghiaiosa delle Alpi col mezzo di ghiacciai in queste stesse regioni.

Sulla Geologia dell'Alta Val di Magra (Estratto dal vol. II delle Memorie della Società italiana di Scienze Naturali. — Milano; coi tipi di Giuseppe Bernardoni).

A Montioni e al Maspino il postpliocene prende un aspetto di ghiaie e arene, i cui depositi sono irregolarissimi, così da assumere un aspetto sufficientemente diverso da dodici in quindici metri in percorso orizzontale lungo le sezioni naturali che qui si riscontrano lungo il torrente Maspino. Questa stessa conformazione ciottolosa e renosa mantiene sempre il postpliocene nella vallata della Chiana, come fa-

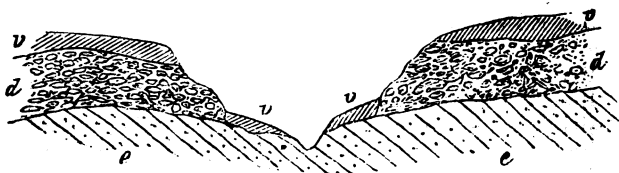



Fig. 15. — *vv* Alluvione; *dd* Postpliocene; *ee* Eocene.

cilmente si può scorgere seguendo il corso di questo torrente, al Ponte alla Nave, all'Olmo (1) e tante altre località vicine che per brevità ommetto di nominare. Il diluviale poi si riscontra alle porte stesse di Firenze, uscendo da Porta Romana al Sud della città, e volgendo a sinistra ove sono edificate le Scuderie Reali. Sopra gli strati inclinati e contorti della *Pietraforte* (cretaceo superiore) riposa il diluviale formato da una massa argillosa-arenacea variamente colorata dal rosso al cenerino chiaro e contenenti letti di ghiaie ferruginose e concrezioni ferruginose. Dalla sommità del Poggio Imperiale scendendo per la via san Leonardo alla porta san Giorgio, e da questa dirigendosi alla porta san Niccolò sempre si cammina sul diluviale, che costantemente mantiene il suo carattere.

(1) V. Cocchi, op. cit.: *L'uomo fossile*, *ecc.*, pag. 7 e seg. Questa località è di un'importanza estrema per le questioni che oggidì si dibattono sull'antichità dell'uomo; giacchè qui precisamente avvenne la scoperta del cranio umano con un'arma di selce.

È appunto da quest' ultimo punto, cioè la Porta san Niccolò, che i due sunnominati geologi presero le mosse per adempire all' incarico loro affidato. I lavori del nuovo Viale dei Colli avendovi messo a nudo il cretaceo sottoposto al diluviale, certo era questo luogo per cui doveva passare la linea di confine del bacino da delimitarsi. Dal poggetto di Ricorboli, che è interamente formato di postpliocene, fu facile continuare la linea di delimitazione fino a Badiuzza, poichè la serie dei colli è di terreni stratificati coperti dal diluviale, il quale in alcuni di questi poggi è talmente sviluppato che a prima giunta si potrebbe credere che ne siano interamente costituiti, ove non rari affioramenti, quando di macigno, quando di calcare alberese, e quando di quella puddinga nummulitica che i toscani chiamano *Granitello* non facessero fede del contrario, come si vede chiaramente di fronte alla chiesa di Badiuzza, e presso al luogo detto « Le Cinque Vie » dove, la strada essendo in isterro, le vôlte di scarico dei muri di sostegno che la fiancheggiano, mettono in vista la roccia sottostante insieme col *diluvium*.

Portate le ricerche sui poggi ove siedono le ville Lamberti e Cardini, per quanta cura si ponesse non fu dato trovare altri terreni che il solito *diluvium*. — La conclusione però che a prima vista pare debba seguire, che cioè le acque dell'Ema possano per questa parte filtrare verso l'Arno, cade tosto di fronte ad una più accurata osservazione de' luoghi. Infatti l'alberese, che presso alle Cinque Vie scomparisce sotto al terreno diluviale, ricompare ad una distanza relativamente piccola, e a un livello elevato, dietro Ponte a Ema nel poggio detto *Gagliardo:* quindi perchè le acque dell'Ema possano da questa parte discendere filtrando verso l'Arno, bisognerebbe ammettere un dislocamento rilevante. Ora che tale dislocamento non abbia luogo, ma che invece l'alberese si continui regolarmente e sempre ad un'altezza superiore alle acque dell' Ema, è reso evidente del fatto che nelle suaccennate ville Lamberti e Cardini si ha un'acqua *buona* e *perenne*, e ad un livello che è di 33 metri elevato sopra l'ordinario livello delle acque dell'Ema.

Che poi la roccia impermeabile determinante il ristagno di quest'acqua dei pozzi possa essere un banco d'argilla interstratificata al *diluvium* è del pari inamissibile, poichè, atteso il livello elevato a cui questo banco dovrebbe trovarsi e atteso l'isolamento dei poggi a quella altezza, esso banco dovrebbe avere dimensioni troppo limitate e quindi insufficienti a spiegare il fenomeno. Bisognava quindi logicamente ammettere che quest'acqua sia arrestata dall'alberese e che quindi la linea di confine debba continuarsi fino al poggio Gagliardo, passando pei poggi coronati dalle ville Lamberti e Cardini. A conferma di questa conclusione stanno poi tutti i pozzi delle case che tra Ponte a Ema e Le Cinque Vie sorgono sulla strada che corre lungo il fiume e precisamente alle falde dei detti poggi. Quivi infatti l'acqua è quasi a fior di terra, ma sempre di 1^m,50 più alta dalle acque dell'Ema, da cui quindi non può provenire.

Condotta in tal guisa fino a Ponte a Ema la linea di confine del bacino doveva in seguito essere studiato il *borro*, o valletta, di Ritortoli, come quello che avrebbe senza ulteriori ricerche bene indicato il richiesto confine quanto vi si fossero trovate roccie stratificate. Queste però invano furono ricercate, poichè la serie di poggetti che da Ponte a Ema va fino alla Croce appare tutta formata dal diluviale e solo a questo ultimo paesetto si vede l'alberese, il quale vi forma le estreme falde del Monte Pilli. Dal fatto però che sulle colline fiancheggianti questo borro, l'acqua, in quei pozzi che l'hanno buona e perenne, si mantiene ad un livello abbastanza regolare, si potrebbe ragionevolmente concludere che il *diluvium* non formi anche qui che un rivestimento alle sottostanti rocce stratificate, qualora non si voglia ammettere l'esistenza di un letto d'argilla interposto al medesimo. Ad ogni modo, non avendo potuto avere indizi sicuri che il bacino postpliocenico di infiltrazione finisse verso l'Arno colla cresta del fianco diritto di quella valletta, se ne cercarono i confini nel susseguente borro di Rimezzano. Anche in questo però nulla si trovò che terreno diluviale; anzi esso vi è sviluppatissimo, e sotto la Villa Rospigliosi se ne ammira la potenza e la natura

caotica in un bellissimo taglio naturale. — Quantunque però su questo borro non si vedano rocce stratificate, conviene però ammettere che esse, anzi precisamente l'alberese, si trovino a piccola profondità sotto il fondo della valle, e ciò:

1.° Perchè tutti i pozzi che si trovano in questo borro, hanno l'acqua buona, costante e quasi a fiore di terra;

2.° Perchè alla base del predetto taglio sotto la villa Rospigliosi esistono delle polle d'acqua ottima e costante;

3.° Finalmente perchè l'alberese si trova risalendo alle origini del Rimezzano, dove, facendo continuazione all'alberese della Croce già accennato, si spinge sotto i villaggi del Bigallo, San Quirico e San Giorgio, determinando così da questa parte il limite orientale del bacino postpliocenico.

Rimaneva a visitare la valle dell'Antella. Perciò da San Giorgio, ove il diluviale è ridotto a minime proporzioni, e dove l'alberese e il macigno assai sviluppati ed elevati sopra il torrente si spingono sulla sinistra a formare il monte di Montisoni e i suoi vicini, si prese a scendere lungo il fianco destro della valle e mantenendo sempre una certa altezza sulla valle si accompagnò la roccia stratificata sempre fino alla Villa Rospigliosi sunnominata, ove incominciano le alluvioni postplioceniche che si sviluppano sempre più di mano in mano che si scende verso l'Ema. Soccorsero a questo punto tutti gli argomenti che valsero pei poggi delle Ville Cardini e Lamberti per far prevalere la convinzione che questo alberese di cui s'erano là perdute le traccie dovesse sempre, e ad una altezza superiore all' Antella, continuare senza interruzione fino a ricongiungersi con quello del poggio Gagliardo dietro Ponte a Ema. Questa convinzione spinse i due geologi a ripetere le indagini su quel punto dubbio e furono abbastanza fortunati di poter constatare che male non s'erano apposti; giacchè in alcune fosse preparate per la piantagione delle viti trovarono l'alberese e lo poterono accompagnare fino a San Pietro d'Ema, finchè trovarono che sulla sponda destra dell'Ema, proprio dove il Rimezzano vi mette foce, vi affiora l'alberese ad un livello superiore d'assai a quello dell'acqua; questo alberese quindi riannodan-

dosi così con quello del paese chiudeva esattamente ogni passaggio alle acque dell' Antella e dell'Ema; e la linea di confine tra i due bacini idrografici rimaneva da questa parte esattamente determinata.

Restava di continuarla dalla Croce infino all'Arno e poi sulla parte opposta del fiume. Questo non poteva riuscire difficile giacchè percorrendo la strada che dalla Croce va a Candeli passando per Paterno e Vicchio, si cammina sempre sui confini del diluviale e dell'alberese, finchè poco prima dell'Arno si riscontra la Pietraforte. Sulla destra sponda poi si trovò che il confine tra il terreno postpliocenico e le rocce stratificate (che da questa parte, salvo una striscia di cretaceo, sono quasi esclusivamente di macigno) passa approssimativamente pei villaggi di San Iacopo, Terenzano, Settignano, Mensola, San Gervasio, fino a raggiungere il Mugnone.

Queste escursioni condussero a' seguenti risultati:

1.° Che il terreno postpliocenico nelle regioni all'est di Firenze ha uno sviluppo assai maggiore nelle parti meridionali che nelle settentrionali; poichè mentre non fa che rivestire le radici meridionali dei monti su cui stanno Fiesole, Maiano, ecc., invece dalle parti di Ponte a Ema esso ricopre con rilevante potenza tutti i bassi colli e va assottigliandosi sempre di più di mano in mano che si risale il pendio dei monti più elevati

2.° Che questa formazione diluviale forma bensì un solo bacino postpliocenico il quale dalla conca fiorentina si continua senza apparente interruzione fino assai dentro la valle d'Ema; ma le acque che filtrano attraverso di essa appartengono a due bacini idrografici bene distinti, dei quali uno è quello entro cui scorrono l'Ema e l'Antella, l'altro è quello appunto cui si voleva studiare e del quale la parte più depressa si trova nelle vicinanze dell'Arno, e la cui determinazione di confini era ricercata;

3.° Che quanto alla struttura e alla potenza di questa formazione postpliocenica, si può dire che sono variabili a seconda della località. Infatti sotto Firenze, nell'occasione in cui si eseguirono i trafori dei pozzi artesiani nelle tre piazze di San Marco, Santa Maria Novella, e del Carmine (trafori che raggiunsero i 112m e 122m e con cui si attraversò buona parte

del terreno cretaceo), si trovò che il terreno rappresentantevi il postpliocene ha una potenza di circa cinquanta metri ed è costituito come segue:

1.°	Alluvione recente	m.	0,60
2.°	Ghiaie grosse con rena . . .	»	5,00
3.°	Ghiaie minute e rena pura . .	»	3,40
4.°	Ghiaie ed alluvione arenacea .	»	3,70
5.°	Ghiaie con rena e marne calcaree	»	1,50
6.°	Argilla con poco calcare . . .	»	5,50
7.°	Argilla tenace plastica . . .	»	2,00
8.°	Argilla con qualche ciottolo di calcare e di arenaria	»	5,10
9.°	Argilla calcarea con ghiaie prevalentemente calcaree e rena .	»	13,12
10.°	Argilla olivastra tenace con piccoli sassolini frammisti . . .	»	1,34
11.°	Argilla verdastra con sassolini disseminati qua e là	»	8,39
		m.	49,65

I letti di argilla piuttosto potenti, che in questa precedente nota si riscontrano, si può dire che nelle località visitate e di cui fu tenuto parola nella relazione, mancano assolutamente come si vede, a cagione, d'esempio alla Rovinata del Rospigliosi di cui abbiamo parlato più sopra, e predominino invece grandi ammassi di ghiaie, talvolta agglutinate in forma di conglomerato con poca rena e meno argilla, e talvolta con terra argillosa nella parte superiore. Nè diversa, nè meno sviluppata noi riscontriamo questa formazione nella Val di Greve: la vediamo a San Gaggio, e al Galluzzo ove forma tutti i poggetti tondeggianti e a miti pendenze (mentre sono di pietraforte quelli che si elevano più bruscamente e con forme più angolose), oppure corona le colline a base di pietraforte. Dopo breve interruzione al Molino del Diavolo, ove mette foce il borro della fonte di Lippo, la rivediamo formare le alture di San Casciano, in cui è assai bello ed istruttivo il veder sorgere in mezzo ad essa, come isolotti in mare, alcune cime eoceniche le quali al contrasto della forma aggiungono quello della vege-

tazione, queste essendo vestite di pini, quelle di vigneti e di ricchi oliveti.

La potenza complessiva che si potrebbe assegnare a questa formazione è considerevolissima. Da San Casciano, circa 230 metri più elevato delle scuderie reali della Pace, la si segue discendendo fino alla Pesa con un dislivello di 215 m., che aggiunti ad altri 25 m., di differenza fra questa località e Montelupo ove ancora si riscontra, darebbero, se pur fosse completo, il totale sviluppo verticale di questo deposito. Notevole è ancora la disposizione che qui si riscontra, poichè discendendo da San Casciano si lasciano dapprima le grosse pillole calcaree, per ritrovare dappoi ghiaie meno grosse rotondate, cui succedono finalmente ghiaie più piccole talvolta intercalate da numerosi strati di alluvione renosa.

Ricapitolando; lo studio del diluviale fiorentino è assai importante. Possiamo notare intanto che il rapporto delle valli e delle alture dimostra che furono scavate e conformate così dopo la deposizione del diluviale stesso; e il ritrovare che questo deposito quantunque orizzontale non presenta le sue parti aventi uno stesso valore stratigrafico ad eguale altezza nei diversi luoghi conduce ad ammettere che dislocazioni di una certa importanza accompagnarono il fenomeno delle escavazioni delle valli.

XI.

Dell' Apennino Centrale.

Un illustre professore dell'Università di Monaco, il signor dott. C. ALFREDO ZITTEL, dopo aver passato due mesi in osservazioni geologiche sui monti della centrale catena apenninica, e studiata specialmente la struttura del Monte Catria, del Nerone, e della circostante zona, compreso il rinomato passo del Furlo sopra Fossombrone, impedito di più oltre spingere le proprie osservazioni ai maggiori monti Abruzzesi, del Gran Sasso e altri luoghi verso il S. E., dal limitato tempo e dalla poca sicurezza personale in quelle regioni, pubblicava il risultato de' suoi studi in una

memoria di circa 90 pagine, con 3 profili e 3 belle tavole di fossili. Questo lavoro, interessante sempre per la deficienza di simili studi in quelle regioni, lo diveniva ancora più per il paragone istituito fra quelle formazioni e quelle delle altre parti d'Italia e anche di estere regioni europee. Un breve cenno non tornerà inutile.

Il lavoro è diviso in tre parti: 1.° Costituzione geologica dell'Apennino Centrale; 2.° Distribuzione delle formazioni studiate e loro riferimento all'epoche del Lias, Giura, Creta Superiore; 3.° Paragone delle precedenti formazioni alle analoghe delle Alpi Meridionali e della Toscana.

Data un'idea generale della orografia della catena centrale, prende a descrivere la zona più settentrionale da lui studiata, formante come un'elissoide allungata, emergente dai terreni terziari e comprendente il Nerone alto m. 1526, il Catria alta m. 1702, il Monte Cucco m. 1566. — Il terreno geologico è tutto sedimentare e stratificato, con direzione N.O.-S.E.; con ripiegature trasversali formanti cupole e anticlinali facili a studiarsi, tanto più poi per la presenza di fossili che permettono determinarne l'età geologica. Molti luoghi, i più interessanti, vi sono descritti minutamente, così il Vallone di Rave-Cupa sotto a Vellana, ricco di Cefalopodi, il Passo dei Vitelli, la valletta di Massa e Pianello, Pietralata e altri luoghi; sono poi esibiti i disegni dei profili del Monte Catrio, delle alture della Grotta di Tropello, e il Passo del Furlo.

Ecco in poche parole la descrizione dei successivi terreni che costituiscono quella catena dall'Autore studiata.

1.° Il MACIGNO (Terziario inferiore) formato di strati scistosi verdognoli, cinerei e alquanto contorti emerge in diversi punti dell'orlo settentrionale dei monti; riposa assai regolarmente e fa graduale passaggio agli strati sottostanti.

2.° La formazione detta SCAGLIA di saltuaria potenza (talvolta fino a 100 m) di color bigio e di natura scistosa superiormente, di color rosso sempre più carico e di natura calcarifeo e compatto inferiormente, succede al Macigno e vi

sottostà. — Caratterizzata dalla presenza delle selci piromache, da noccioli e filari di carniola rossigna, non vi si potè trovare dall'Autore fossile alcuno, quantunque citi il *Cardiaster Italicus* e l'*Archiaca nasica* e l'*Ananchites ovata* raccolti in quelle località da altri geologi; quindi la formazione dietro questi dati si deve ascrivere al CRETACEO SUPERIORE corrispondente alla PIETRAFORTE ed ALBERESE di Toscana ed altre località.

3.° Apparterrebbe pure al Cretaceo superiore una zona di calcare roseo a frattura concoide, talvolta oolitico, e con vene fibrose, privo di selci e di resti organici, formante un buon orizzonte geologico per il suo spiccato colore.

4.° Alla CRETA MEDIA si deve ascrivere una formazione sistosa, di vario colore, ricco di avanzi vegetali, specialmente di Fucoidi, onde il loro nome di SCISTI A FUCOIDI. La ricchezza di polle originata dall'impermeabilità del terreno, il color variegato, i resti di foglie ne fanno un orizzonte geologico non meno caratteristico del precedente.

5.° Un calcare d'apparenza massiccio, raramente stratiforme, di color chiaro, appare di sotto a quegli scisti, e si spinge a formare le vette del Catria, del Passo del Furlo, ecc., con una potenza talvolta superiore ai 100 metri. Contiene in alcuni luoghi arnioni e vene di selce, ed è sempre caratterizzato da una rete di venule spatiche che lo intercidono. — I fossili suoi (*Ammonites Grasianus*, *A. Didaianus*, *A. intermedius*, un *Hamites*; un *Philloceras*, due *Lytoceras*, una *Terabratula* li fanno ascrivere alla CRETA INFERIORE O NEOCOMIANO — È chiamato dall'Autore: FENSENKALK o *Calcare rupestre*.

6.° Un calcare marmoreo, stratificato, bigio o verdognolo, di poca spessezza, contenente arnioni e liste di selci e talvolta anche piriti, con numerosi Cefalopodi, fra cui Ammoniti, Fillocere, Apsidocere, Belemniti, ecc.; alcuni Aptichi, Terebratule, Fillocrini, ecc., segue, dall'alto al basso la formazione antecedente e devesi ascrivere al Giurassico Superiore e precisamente al terreno TITONICO. È molto consistente ed è scavato come pietra da lavoro e da costruzione presso Castellaccio e al Furlo.

7.° Viene sotto uno zona di scisti con straterelli selciferi, verdi-chiari e rossigni, con abbondanti aptichi, ecc., corrispondente con molta approssimazione agli scisti ad aptichi delle Alpi settentrionali. In alcuni luoghi questa for-

mazione è sostituita da un calcare con Ammoniti e Fillocere di colore giallo bigiastro.

8.° Una zona di calcari, ma rossi, alternanti con marne gialle, e molto fossilifera, segue la formazione antecedente, e la sua fauna fossile la fa riferire al LIAS SUPERIORE, di cui molti rappresentanti ritroviamo in molte altre parti d'Italia (Alpi Lombarde e Venete, Monte Cetone, Alpi Apuane e Spezia).

9.° Succede un calcare quasi marmoreo, duro e tenace, bigio-giallognolo, scavato come pietra da lavoro, con molti cristallini di piriti, di variabile spessore, con ricchissima fauna fossile che fa pendere l'Autore più ad ascriverlo al LIAS MEDIO che al superiore, cioè ai terreni calcarei rossi di Campiglia, Monte Cetona, Spezia, Corfino ed altri luoghi.

10.° L'ultimo deposito, quasi nocciolo di quella catena apenninica è un calcare massiccio, breccioso talvolta, tal'altra oolitico o pisolitico, talvolta d'aspetto dolomitico. La potenza non ne è conosciuta, forse 100 m.; pochi fossili e mal definibili: questi però uniti alla stratigrafia della formazione inducono l'Autore a riferirla al LIAS INFERIORE.

In complesso ora da notarsi che in poco più di 600 m., o anche di 300 m. di sviluppo verticale sono compresi tutti i rappresentanti delle tre importanti epoche geologiche, Lias, Giura e Creta, tutte in stratificazione discordante. LA'utore egregio poi si abbandona a riflessioni sulla genesi di queste roccie, le quali dimostrano ancora il bisogno di non poco studio e lavoro su quella parte centrale dell' Appennino.

Nota. — Il terreno Titonico che il signor ZITTEL ascrive all'epoca giurese, di cui formerebbe precisamente la parte superiore, ha il suo rappresentante in Italia altresì; e noi molto siamo tenuti all' egregio professore COCCHI per averlo studiato e fatto quindi conoscere. Egli però non ne fa, come il dottore Zittel, la parte superiore del terreno Giurassico, ma invece collegandolo coi terreni cretacei, lo destina a costituire la parte inferiore del terreno *neocomiano*. — Questo terreno si trova in quella località del Circondario di Pontremoli che è conosciuto col nome di *Stretti di Giarreto* e *Stretti di Canneto*. — I diaspri di Giarreto non sono ora per la prima volta ricordati nella scienza, e conosciuti ancora sono

dai lapidari, dai quali vengono talvolta impiegati nei lavori di fine mosaico fiorentino, che, come è noto, deve essere commesso con pietre dure soltanto (1). Or bene questi diaspri appartengono appunto a questo terreno, come ce ne può assicurare l'ispezione delle località in discorso la quale presenta la seguenta serie di terreni in ordine discendente.

TERRENI TERZIARI.

1.° Calcare semiscistoso, grigio chiaro, di più forme, talvolta rossastro.

2.° Scisto calcareo rosso alternante in alto con calcare compatto e duro e in basso con calcare scistoso argilloso.

3.° Calcare eguale al primo con strati interposti di un calcare bianco compatto subceroide, e con altri somiglianti al comune alberese.

4.° Calcare scistoso e scisti eguale al N. 2.

5.° Calcari eguali ai precedenti (1, 3), nel basso in strati più compatti e più duri degli altri, somiglianti all'alberese.

TERRENI SECONDARI.

6.° Scisti bianchi e rossi con calcare compatto interposto. Vi sono strati di arenaria con tutto l'aspetto della pietraforte e un banco di brecciola somigliante alla nummulitica.

7.° Scisto rosso friabilissimo.

8.° Calcare ceroide roseo o leggiermente ceruleo, con Aptichi e Belemniti.

9.° Calcari in sottili strati, arrossato, molto pesante, con traccie di manganese.

10.° Diaspro.

11.° Calcare eguale ai precedenti (N. 8 e 9).

12.° Calcare rosso durissimo, passante in basso a:

13.° Ftaniti (2) e Diaspri rossi in strati sottili durissimi che formano la parte visibile più profonda della serie.

(1) I diaspri sono roccie originariamente argillose, di vario colore, in cui la metamorfosi ha indotto una più o meno completa silicizzazione: godono quindi di una grande compattezza dovuta all'elemento siliceo che v'è compenetrato. Molte varietà se ne conoscono, dipendenti dalla diversa colorazione e fra queste alcune salgono ad altissimo prezzo per le vivacità delle tinte e per la perfezione del pulimento di cui sono suscettibili: le principali varietà sono: *il diaspro rosso*, *giallo* (trementinato), *verde, pantera, serpentino, egiziano, nero,* ecc.

(2) Le ftaniti sono roccie di eguale origine dei diaspri: hanno soltanto subita una meno completa silicizzazione.

La disposizione di questi strati è a cupola con ripetute ondulazioni, dirette parallelamente alla valle dove questi *Stretti* si rincontrano.

A noi basta avere accennato al fatto: chi maggiori particolari desiderasse, può a suo agio averli nel N. 9 e 10 del *Bollettino del Regio Comitato Geologico* dell'anno 1870.

XII.

Il giacimento zolfifero di Tufo e Altavilla all'E.N.E. di Napoli.

Questo nuovo giacimento di Zolfo trovasi in provincia di Principato Ulteriore a 15 chilometri circa al Sud dalla stazione di Benevento (linea Napoli-Foggia). Il Monte Vergine, formato da una cresta calcareo-dolomitica, staccatosi dall'Apennino, corre in direzione occidentale, avendo al N. i gruppi calcarei del Monte Panicosa, del Monte Mauro, e dal Monte Erbano, delle quali località bellissimi esemplari di pesci fossili si ammirano nell'Università di Napoli. Raggiunta la valle Caudina e per l'altipiano del Monte Sarchio fino a S. Martino, salita l'altura della Rôcca, presentasi un conglomerato composto di ciottoli, principalmente calcarei, ricoprenti il macigno. Dei due tronchi in cui qui dividesi la strada, seguendo quello che pel vallone del Tronti si dirige ad Altavilla e verso la valle del Sabato, si riscontrano ben presto gli strati subapennini più recenti, formati di conglomerati alternanti con sabbie e marne stratificate (pliocene), e principalmente presso la Rôcca, ad Altavilla, a Chiancatella, e lungo il fiume Sabato nel tratto fra Altavilla e Tufo. Il solfo si trova appunto in questo terreno avviluppato nelle argille gessose, alle quali fanno insensibile passaggio le sabbie e le marne che contengono i banchi di conglomerato. Questi giacimenti solfiferi sono per la più gran parte ricoperti da un tufo vulcanico e da ceneri, ed è solo dove l'erosione prodotta dal Sabato e dagli altri torrenti che rapidamente discendono dalle alture di Petruro e di Torre Juni, che i conglomerati restano scoperti, come nelle vicinanze del

mulino di Altavilla, e sulla destra sponda del Sabato. — La ricerca de' depositi di solfo è guidata dalla presenza de' conglomerati e del gesso. Punto centrale è il mulino di Altavilla, dove due strati solfiferi si mostrano per un'estensione di ben 200 metri; l'inferiore fu riconosciuto dalla Società Waniek mediante la galleria Gaeta, il superiore da' signori de Marzo e Cabonne. Lo strato superiore ha uno spessore variabile dai 2 metri ai 5 metri, l'inferiore di 5 metri; la quantità di solfo varia dai 15 ai 50 per cento. — Buone speranze danno le ricerche fatte presso Altavilla, seguendo la direzione degli strati, e quelle nel giacimento gessifero presso Croccotella, allo scopo di rintracciare questi depositi solfiferi.

Gli strati superiori al conglomerato sono assolutamente privi di qualunque traccia di solfo; però è più probabile che altri depositi possono trovarsi in profondità: a questo scopo si rivolgono le ricerche delle società intraprenditrici di siffatto lavoro.

Queste brevi notizie sono tolte da una Nota del signor H. Wolf, inserta nel Bullettino dell'*I. R. Bullettino Geologico di Vienna.*

XIII.

Brevi appunti sopra i terreni paleozoici del Portogallo.

Nei due numeri di gennaio e marzo della mensile *Revista de obras publicas e minas*, il professore J. F. N. Delgado (1) comincia a pubblicare un primo saggio degli studi da lui intrapresi allo scopo di stabilire una rigorosa classificazione dei terreni paleozoici del Portogallo. Nella penisola Iberica questi sono assai sviluppati, e in Portogallo poi formano la maggior parte del suolo (solo verso le sponde marine si estendono terreni più recenti); sono divisi da una banda granitica in due parti, settentrionale e meridionale, assai diverse fra loro per forme litologiche. I dati paleontologici inducono l'Autore a fissare l'e-

(1) Membro del Comitato geologico del Portogallo.

sistenza di cinque orizzonti fossiliferi ben definiti, che in ordine ascendente sono: 1.° Parte superiore del *Siluriano inferiore* con 98 specie fossili; 2.° Parte inferiore del *Siluriano superiore*, con 8 specie fossili; 3.° *Devoniano inferiore* con 15 specie; 4.° *Carbonifero inferiore* con 30 specie; 5.° *Carbonifero superiore* senza fossili. Il più sviluppato di questi terreni è quello rappresentato dal N. 4. — Sotto poi a tutti questi terreni havvi una potente massa di terreni azoici (forse *Cambriani)*, cui l'Autore dà nome di *terreno metamorfico*. Questo è composto specialmente di scisti lucenti e calcari granulari metamorfici, con rare quarziti, con grandissima prevalenza dei calcari suddetti. Si estendono per tutta l'alta provincia di Alemtejo, prolungandosi molto verso il N. L'Autore ne dà una dettagliata descrizione studiando la disposizione speciale che i vari membri del terreno azoico presentano nelle rispettive località i loro rapporti reciproci e colle rocce eruttive contemporanee. Il corso di queste interessanti pubblicazioni speriamo non venga interrotto, e ne daremo poi un cenno agli studiosi.

XIV.

Saggio sulla geologia della Palestina e contrade vicine, come l'Egitto e l'Arabia.

Numerosi lavori sulla Palestina vennero pubblicati sulle regioni bagnate dalla parte N. del mar Rosso; ma per la poca pratica di studi convenienti nei loro autori, ben poco ci dicono sui loro caratteri fisici, o troppo più ci dicono di quanto si possa credere. Di grande importanza quindi sono gli studi quivi fatti dal signor Lartet, per le osservazioni geologiche da lui fatte nell'anno 1864, e che noi brevemente riferiamo.

Comincia con un rapido sguardo ai caratteri fisici, cioè la orografia e idrografia della Siria, Arabia e Palestina: parla poi del granito molto sviluppato nell'Arabia Petrea, nella penisola del Sinai, e nella catena dell'Egitto parallela al mar Rosso, intersecato da

numerosi filari di pegmatite, diorite e porfido e circondati da scisti cristallini. — Questi, secondo l'Autore, insieme cogli scisti gneissici, micacei, ecc. rappresenterebbero tutta la serie paleozoica. Mancherebbero il trias e il giura, ed il cretaceo poi sarebbe rappresentato da arenaria e calcari marnosi molto sviluppati nelle catene del Libano, dell'Antilibano, e nel suolo dintorno a Gerusalemme. I terziari sono rappresentati 1.° dal nummulitico, molto sviluppato in Egitto presso il Mediterraneo nel deserto di Libia ; 2.° dal miocenico (arenarie rossastre silicee) nelle vicinanze del Cairo, nel deserto di Libia ; il pliocenico pare che manchi compiutamente. Non così mancano i depositi recenti, nè sono affatto trascurabili. I depositi litorali argillo-sabbiosi che da Alessandria si prolungano verso Oriente, che sono sviluppatissimi nelle coste del mar Rosso, del mar Morto, e altrove, quei depositi formati dalle numerose sorgenti termali e saline sono affatto recenti, e accusano anche, secondo l'Autore, cambiamenti climatologici avvenuti da non molto tempo in quella regione, che abbassarono i bacini di acqua e impoverirono i fiumi. La causa pare debba attribuirsi al diboscamento eseguito su larga scala dalle popolazioni arabe che spogliarono della loro terra vegetale tutti quei monti, lasciandovi invece aridissimi deserti.

XV.

Osservazioni sulla geologia dell'Abissinia.

Nella recente sua pubblicazione *Observations on the geology and zoology of Abissinia, made during the progress of the british expedition to that country in* 1867-68, *London,* 1870, il signor W. T. BLANFORD dà una relazione delle osservazioni geologiche fatte da lui nel corso della spedizione inglese e prolungate dopo la partenza delle truppe. Prenderemo quanto riguarda la geologia di questo paese, soffermandoci solo ai punti più importanti.

L'Abissinia fa parte della regione montuosa che sorge fra il Nilo e la costa Est dell'Africa ; la sua altezza media è di metri 2450 sul livello del mare,

con abbondanti punti di 3500 a 4500 metri di elevazione. Ampi corsi d'acqua ne discendono e tutta la regione mostra l'impronta di una forte denudazione dovuta alle acque correnti. — La roccia, base di tutte le formazioni, appartiene a terreni scistosi e cristallini (*terreno metamorfico* dell'Autore); vi seguono arenarie e calcari con sopravi grandi espandimenti di roccie eruttive antiche. Vi fa seguito una catena di vulcani estinti allineati lungo la costa. — La serie è questa in ordine discendente:

6. Formazioni recenti. — Terreno superficiale delle regioni più elevate; isole madreporiche del mar Rosso; depositi litorali;
5. Roccie vulcaniche di Aden lungo il mar Rosso;
4. Serie trappica, (gruppo di Magdala e gruppo di Ashangi);
3. Calcari di Antalo;
2. Arenarie di Adigrat;
1. Roccie metamorfiche.

Abbondano i fossili nel N. 3, e sono appartenenti a specie oolitiche di *Hemicidaris*, *Ostrea*, *Griphea*, *Pecten*, *Trigonia*, *Modiola*, *Nautilus*, *Ciprina*, *Tancredia*, *Tellina*, *Ceromya*, *Pholadomya*, *Natica*, *Alaria*, *Cerithium*. — Nel N. 5 sono abbondanti le sorgenti termali in relazione colla vulcanicità di queste roccie, fra cui le più conosciute è quella di Allat con 65° e quella di Atzfut con 60° di temperatura.

Segue all' opera la descrizione di cinque nuove specie di conchiglie trovate nel *calcare di Antalo*, con tavole rappresentative. Sono: *Modiola imbricaria; Mytilus tigrensis; Pholadomya granulifera; Ph. sublirata, Ceromya paucilirata.* All' opera poi è unita una carta geologica di quella porzione d'Abissinia attraversata dall'esercito inglese dal mar Rosso fino a Magdala, cioè per una lunghezza di circa 5 gradi di meridiano.

XVI.

Geologia del Brasile.

Nella parte che tratta della mineralogia daremo più innanzi un'idea delle miniere aurifere del Brasile,

togliendone i principali punti dall'opera del professore Ch. Fred. Hartt « *Geology and physical geography of Brasil. Boston*, 1870 ». A completare quelle notizie daremo ora un'idea dei terreni di quel vasto impero.

Terreno eozoico. — Vi appartengono i gneis di Rio de Janeiro di struttura scistosa, porfirica, granitica, di origine metamorfica, moltissimo somigliante litologicamente al Laurenziano del Canada. È anche sviluppato nelle vicine regioni di Venezuela e della Gujana.

Terreno silurico. — Vi appartengono i terreni metamorfici indipendenti dal gneis, e nel cui dominio trovasi la regione aurifera di Minas Geraes.

Terreno carbonifero. — (È incerto se esista quivi il *devoniano*). Rappresentato da un bacino carbonifero a mezzodì del tropico, con strati di vero carbon fossile e con piante caratteristiche dell'epoca.

Al *trias* appartiene una grossa serie di arenarie rosse (*nuovo grès rosso* degli Stati Uniti); non così bene accertato è il *giurese*, ma sopravvengono invece i *terreni cretacei* formando una serie di bacini che formano quasi altrettanti piani della serie cretacea.

Ricoprente il cretaceo trovasi il *terziario* (argille e arenarie ferruginose) con deficienza di fossili, e ricoperto dai *terreni postpliocenici*, cui pure apparterrebbero i depositi d' origine glaciale e i depositi delle caverne di Minas Geraes con resti di Mastodonte e Megaterio. — All' epoca *recente* vanno attribuite le sabbie contenenti conchiglie identiche alle viventi, i depositi torbosi ed i depositi alluvionali de' fiumi e dei laghi.

MINERALOGIA.

I.

Studi sulla mineralogia italiana.

PIRITE DEL PIEMONTE E DELL'ELBA.

Le esperienze finora fatte con sali artificialmente cristallizzati e sottoposti, all'atto della loro cristallizzazione, a differenti condizioni, ben poco ci hanno svelato sull'influenza che esercitano sul modo di aggregarsi delle molecole le condizioni stesse: solo sappiamo che la stessa sostanza può assumere forme assai differenti, secondochè passa allo stato solido da quello di fusione o di soluzione, secondochè cristallizza in una soluzione neutra, alcalina o acida, ecc.; ma queste osservazioni isolate sono insufficienti a stabilire le leggi di simili fenomeni. — La paragenesi di minerali cioè le relazioni fra le loro forme cristalline e la diversa natura di loro giacimenti, che possono fino ad un certo punto indicare le condizioni in cui i minerali si formavano, è ben poco studiata. Eppure se si dovranno un giorno scoprire le leggi che reggono le relazioni fra composizione chimica, forma cristallina e caratteri fisici non sarà che in seguito di continui studi comparativi e assai minuti intorno alle forme alle proprietà fisiche delle diverse sostanze; e in generale attorno tuttociò che possa avere attinenza alla loro formazione. — All'opera sovraccennata moltissimo contribuì il signor dottor Giovanni Struever, professore di mineralogia al Museo di Storia Naturale in Torino coi suoi indefessi studi sulla mineralogia italiana, e specialmente sulla Pirite di Piemonte e dell'Elba.

Avendo agio di ammirare e studiare i bellissimi cristalli di Pirite che esistono nelle Collezioni Mineralogiche della Scuola degli Ingegneri, e del Museo di Storia Naturale in Torino, e colla persuasione, dimostrata poi fondata dal fatto, che ad ogni osservatore natura offre qualche cosa di nuovo, siano pure

i fenomeni, al cui esame egli si dedica, le tante e tante volte studiati, l'egregio Autore si accinse al faticoso lavoro di darne una Monografia, per quanto per lui si potesse, completa: faticoso lavoro per due essenziali motivi: 1.° per il grande numero di esemplari esaminati: 2.° per il metodo tenuto in questo studio. — Il numero esaminato di cristalli supera i cinque mila, la maggior parte dei quali appartenente alle miniere di Brosso e di Traversella in Piemonte (1), e circa 200 soltanto dell'Elba. La Monografia sarà quindi completa rispetto alla pirite del Piemonte, meno completa, anzi solo cominciata, per la pirite dell'Elba.

Le ricerche istituite dall'Autore portarono a più di cinquanta le forme osservate nella pirite, cioè raddoppiarono quasi il numero delle forme conosciute prima di questo suo studio e che si trovarono notate nei diversi trattati di Mineralogia.

Premessa un'avvertenza sul sistema di simboli adottato per esprimere i diversi cristalli, che non è altro che quello del Miller, modificato dal Sella e con una piccola variante introdotta da lui stesso, l'Autore prende a descrivere le forme trovate, di cui non sarà inopportuno dare un cenno, lasciando a parte tuttociò che non possa in un lavoro, come questo, alla buona, essere inteso o possa essere franteso.

Sono noti nella pirite:

1 cubo;
1 ottaedro;
1 rombododecaedro (solido a 12 faccie rombe);
7 icositetraedri (solidi a 24 faccie pentagonali);
3 triacisottaedri (solidi a 24 faccie triangolari);
16 pentagonododecaedri diretti (solidi a 12 faccie pentagonali);

(1) A riunire tanto materiale contribuirono i signori commendatori Quintino Sella e professor Bartolomeo Gastaldi, le cui raccolte private unite alla collezione statistica del Barelli, costituiscono la maggior parte dell'attuale Gabinetto Mineralogico della Regia Scuola d'applicazione per gli Ingegneri in Torino.

8 pentagonododecaedri inversi (id., id., ma girati rispetto ai diretti d'un certo angolo attorno un asse di simmetria);
13 emiesacisottaedri diretti (solidi a 24 faccie pentagonali, diversi dagli icositetraedri);
4 emiesacisottaedri inversi (id., id., ma girati rispetto ai diretti d'un certo angolo).

Questo gran numero di forme diverse ci farebbe credere che il numero delle combinazioni (1) che la natura ci dovrebbe presentare nella Pirite debba essere immenso: invece le combinazioni non passano il numero di ottanta o poco più. Un primo colpo d'occhio alle combinazioni fa subito avvertire che le faccie de' cristalli che hanno un simbolo più semplice, come il *cubo*, il *pentagonododecaedro*, *l'ottaedro*, *l'emiesacisottaedro* sono anche le più frequenti, mentre le altre sono assai rare e inoltre pochissimo sviluppate.

Succede poscia un esame sulle forme semplici osservate, di cui non si può dare un cenno, tanto tutte le osservazioni sono importanti e radicali, sia per la parte scientifica, quanto per la parte storica: descrive l'aspetto fisico delle faccie sia in rapporto alle diverse forme, sia rispetto alle diverse località; osservazioni che condussero l'Autore più volte a riconoscere e determinare per pura analogia la provenienza di cristalli incerti o di non determinata località; descrive le *striature* e ne determina il parallelismo con determinate rette; mette in evidenza la *poliedria* delle faccie, e d'ogni fenomeno indaga la probabile cagione o riporta quella dei naturalista. In una nota poi messa per appendice al libro dà alcuni *Cenni sui giacimenti di Brosso, Traversella e Montaieu* (*Monteacuto*), in cui dopo accennato la natura dell'ammasso di roccie dà per ciascuna località la lista dei minerali che a sua saputa vi furono trovati. Sarà pregio dell'opera il riportarla:

(1) Esiste infatti una legge in cristallografia che dichiara possibili le combinazioni fra loro di tutte le forme semplici osservate in una sostanza: queste forme semplici sono poi esse medesime soggette ad una legge di derivazione che ora non è luogo di riportare.

A Traversella:

Magnetite, Calcopirite, Pirite, Dolomite, Quarzo, Calcite, Mesitina, Ematite, Galena, Cerussite, Clinocloro, Talco, Steatite, Pirrotina, Marcassite, Mispickel, Scheelite, Wolfram, Molibdenite, Malachite, Limonite, Antimonite, Fluorite, Blenda, Arragonite, Clorite talcosa, Villarsite.

A Montaieu (Monteacuto):

Magnetite, Pirosseno, Calcare, Pirgome, Epidoto, Granato, Serpentino, Amfibolo, Malachite, Calcopirite, Limonite, poca Pirite, Cabasite, Desmina, Apatite, e una specie di Felspato.

A Brosso:

Oltre la Pirite, Ematite, Quarzo, Dolomite, Steatite, si notano la Limonite, Mispikel, Galena, Blenda, Siderite, Baritina, Marcassite, Pirrotina, Calcite, Gotchite, Bournonite, Plumosite, Mesitina, Calcopirite, e i minerali recenti formati nelle gallerie abbandonate, cioè il Vetriolo di ferro e il Gesso.

II.

Sulla Sellaite, *nuovo minerale di Fluorio del dottor* G. Stuever.

Esaminando un esemplare di anidrite della collezione del Gabinetto di Mineralogia del Valentino, l'egregio Autore vi scopriva alcuni cristallini prismatici, trasparenti, qua e là sparsi sulla massa dell'esemplare, i quali, dopo breve studio, vide non potersi riferire ad alcun minerale noto. Non avendo sull' esemplare una quantità sufficiente per farne uno studio completo, si recava egli sul luogo indicato dal catalogo come luogo di provenienza del minerale suddetto, cioè sull'anidrite del ghiacciaio di Gerbulaz nel territorio di « Les Allues » presso Moutiers in Savoia. Ma, forse a causa della grande estensione dell' anidrite, non vi potè trovare, per quante ricerche facesse, il desiderato minerale, il quale quindi fu studiato e descritto colla poca quantità disponibile. Ecco i risultati di quello studio:

Sistema cristallino: dimetrico; $a : c = 1 : 0{,}66189$. — *Faccie osservate:* 111 (ottaedro a base quadrata), 110 (prisma a base quadrata), 100 (altro prisma eguale al primo, ma diversamente collocato), 310 (altro prisma ma non più a base quadra), 401 (prisma perpendicolare ai primi), 201 (altro prisma coll'asse parallelo al precedente, ma meno allungato), *m n p* (diottaedro). La figura che noi qui riportiamo dà un concetto del cristallo e della posizione delle faccie.

Sfaldatura perfetta secondo le faccie dei due primi prismi nominati; *durezza* 5 (Scala di Mohs); *densità* in piccoli cristalli 2,972; *frattura* concoide.

Il minerale è incoloro, trasparente, di splendore vitreo, di polvere bianca; insolubile nell' acqua, e in tutti gli acidi, meno nell' acido solforico concentrato, col quale svolge acido fluoridrico intaccante il vetro. Al cannello fonde facilmente, e si riduce in uno smalto bianco, che si colòra in roseo se bagnato prima col nitrato di cobalto.

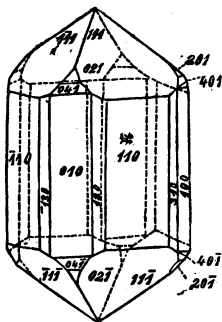



Fig. 16. Sellaite.

Dalle esperienze chimiche istituite su questo nuovo minerale, e notando l'analogia dei risultati con quelli dati dalla *fluorite* (fluoruro di calcio), non pare improbabile all'Autore che esso sia il Monofluoruro di magnesio fino ad ora non ancora scoperto L'Autore gli impose il nome di Sellaite in omaggio al nostro illustre cristallografo Quintino Sella. (1)

(1) Questa non è la sola scoperta del laborioso mineralogista dottor Giovanni Struever; giacchè in un suo opuscolo stampato a Torino nel 1869 rende di pubblica ragione una nuova legge di geminazione dell'anortite da lui scoperta. Inoltre egli ha condotto a termine un faticosissimo lavoro che formerà un' appendice mineralogica al lavoro dell'illustre geologo Gastaldi sulle Alpi occidentali; e che vedrà la luce nel 1.° volume delle Memorie del Regio Comitato, appendice che non sarà la parte meno interessante ed istruttiva dell'opera.

III.

Analisi chimiche di alcune roccie e minerali italiani del professore E. Bechi.

Utile alla geologia, indispensabile anzi, è lo studio della Mineralogia, o in altre parole equivalenti, la conoscenza della natura delle roccie e dei minerali di cui i vari terreni stratificati e non stratificati sono composti. Con questo pensiero il professore Bechi pubblicava nel *Bollettino Geologico* N. 2 e 3 alcune sue analisi chimiche, le quali non possono non interessare grandemente gli studiosi in questa parte di scienza e che qui sono riportate con tutta esattezza.

Selagite di Montecatini di Val di Cecina. — Questa roccia è annoverata fra le roccie trachitiche, quantunque ben diversa d'aspetto: fu chiamata dal Santi *Lava limacciosa* micacea, e dall'illustre professore Savi, *Selagite*. Essa è di colore cupo, ben compatta, formata di due minerali distinti, cioè di pagliette di mica e d'una materia che la impasta e forma il tutto della roccia. Le proprietà sue le renderebbero attissima alla costruzione di palazzi, cui darebbe pel suo colore, aspetto grave e severo. Si trova in tre punti distinti della Toscana, cioè ad Orciatico, a Montecatini e in diversi punti della montagna di Santa Fiora. — Avendo avuti l'illustre chimico due esemplari, uno di sola mica, e uno della materia impastante, senza mica, ebbe agevolezza a farne l'analisi.

Mica della Selagite.

Peso specifico 3,15; durezza 2,5 (Scala di Mohs).

Silice	40,8
Sesquiossido di ferro	21,0
Allumina	22,1
Calce	5,6
Magnesia	0,5
Potassa	5,9
Fluoro	0,8
Acqua	3,5
	100,2

Materia che impasta la mica.

Peso specifico 2,789; durezza 4,5.

Silice	44,5
Protossido di ferro	37,3
Allumina	1,7
Calce	14,0
Magnesia	1,4
Soda con traccie di KO, e di acido fosforico	1,4
	100,0

Questa materia fonde al cannello in smalto nero lucente; è poco solubile negli acidi. Il peso specifico della Selagite è 2,593.

Roccia prenitoide di Montecatini e Prenite dell'Impruneta. — La *roccia prenitoide* è di color bianco latteo, sbattimentato in alcuni punti di verde languido e sbiadito; non ha apparenza cristallina, o lo deve al carbonato calcareo: è affatto insolubile negli acidi.

Peso specifico 2,790; durezza 5,5.

Separata dal calcare la sua composizione è tale

Silice	43,0
Allumina	30,3
Ossido di ferro	1,8
Calce	21,0
Soda, potassa, magnesia .	0,9
Acqua	3,0
	100,0

La *Prenite* dell'Impruneta ha struttura raggiata e colore rossigno.

Peso specifico 2,919; durezza 6.

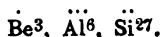
Silice	43,8
Allumina	23,9
Calce	24,6
Magnesia	1,7
Ossido di ferro e manganese	0,7
Potassa e soda	3,8
Acqua	0,3
	98,8

Berillo (dell'Elba). — Scelti diversi cristalli limpidi, o più o meno tinti del color dell'acqua di mare (da cui il loro nome di *acquamarina*), fu ripetuta l'analisi tre volte ed eccone il risultato:

Peso specifico a 12° da 2,699 a 2,710.

Silice	70,00
Allumina	26,33
Glucina	3,31
Cesio	0,88
Ossido di ferro	0,40
	100,92

Che darebbe per formola:

$$\dot{Be}^3, \dddot{Al}^6, \ddot{Si}^{27}.$$

Tormalina nera (Isola del Giglio). — Eccetto la parte occidentale, tutto il rimanente dell'isola è costituito da un granito grigio, o rossastro, di grana mezzana, oppure minuta. Vi si trova dentro una bellissima tormalina nera, lucente, talvolta in grossi e lunghi cristalli. Fattane l' analisi, prima d' ora forse mai stata eseguita, si ebbe il seguente risultato:

Peso specifico 3,15.

Silice	36,71
Allumina	31,57
Ossido ferrico	8,51
Ossido ferroso	9,30
Calce	0,64
Magnesia	0,49
Soda	2,83
Potassa	0,70
Acido borico	5,56
Fluoro	1,85
	98,16

IV.

Sulle roccie eruttive dei dintorni di Campiglia, nella Maremma Toscana.

Si possono dividere in due gruppi: PORFIDI QUARZIFERI e gli AUGITOFIRI. Lasciando a parte il discor-

rerne sotto l'aspetto geologico, daremo i risultati dell'analisi fatta dall'illustre naturalista G. VOM RATH; ed eccoli:

Porfido quarzifero del filone della piccola Valle dell' Ortaccio.

Silice	70,93
Allumina	16,38
Ossido di ferro	0,36
Calce	0,32
Magnesia	0,58
Potassa	5,47
Soda	4,52
Acqua	1,50
	100,06

L'augitofiro di Campiglia diede per due frammenti di aspetto diverso i seguenti risultati:

	Colore Verde-grigio chiaro	Colore Verde scuro
Silice	57,95	38,88
Allumina	12,52	4,23
Ossido di ferro	5,44	17,12
» di manganese . .	1,70	6,94
Calce	3,80	1,85
Magnesia	5,27	12,16
Potassa	4,78	0,19
Soda	3,27	0,35
Acqua	5,49	8,86
	100,22	100,58

Esistono nei filoni metalliferi due varietà d'Augite.

	Augite ferrifera	Augite manganifera
Silice	49,06	49,23
Allumina	0,19	0,37
Ossido di ferro . .	26,23	1,72
» di manganese	9,04	26,99
Calce	11,36	18,72
Magnesia	3,42	1,81
Acqua	0,38	1,54
	99,68	100,38

L' Ilvaite poi che si trova in belli e grossi cristalli nelle druse della massa augitica diede i risultati seguenti:

Silice	29,53
Ossido di ferro	57,50
» di manganese . .	1,17
Magnesia	0,71
Allumina	0,52
Calce	4.24
Acqua ed alcali	5,33
	100,00

In una escavazione presso la Rocca dell'Aquila si trova la *Buratite* od *Oricalcite* in lunghi aghi di colore azzurro e di lucentezza madreperlacea:

Acqua ed acido carbonico .	39,16
Ossido di zinco	26,98
» di rame	4,17
Calce	29,69
	100,00

V.

I colli Euganei presso Padova.

Abbiamo nella parte che tratta la geologia dato un cenno dei terreni stratificati dei colli Euganei; ora non sarà, crediamo, inopportuno, accennare le analisi fatte dal signor vom Rath delle Roccie vulcaniche esistenti in quelle regioni, e alternanti con le sedimentarie.

Se ne hanno tre sorta: Dolerite, Trachite, e Perlite. Riportando i risultati dell'analisi, daremo anche il nome delle diverse località dove queste diverse roccie ci si presentano:

Dolerite. — Nelle vicinanze di Teolo principalmente essa ci si manifesta: struttura compatta, con piccoli cristalli pro-

babilmente di labradorite, e con noccioli rari d' altri minerali. L'analisi diede: peso specifico 2,812

Silice	53,54
Allumina	11,69
Ferro ossidulato	13,77
Calce	8,69
Magnesia	5,50
Potassa	0,46
Soda	4,96
Acqua	1,39
	100,00

Trachite ad Oligoclasio. — Ve ne sono di tre varietà di cui ecco l'analisi.

	Trachite bruna di M. Alto	Trachite di Zovon	Trachite nera di M. Sieva
Peso specifico	2,545	2,593	2,242
Silice . . .	68,56	67,98	71,47
Allumina . .	13,73	13,05	12,34
Ferro ossidulato	6,72	5,69	9,19
Calce . . .	2,24	1,63	2,99
Magnesia .	0,42	0,14	1,29
Potassa . . .	1,74	3,23	2,55
Soda	6,04	7,96	7,41
Acqua . . .	0,55	0,32	2,76
	100,00	100,00	100,00

Trachite ad oligoclasio e Sanidina di Monte Rosso:

Peso specifico 2,609

Silice	65,16
Allumina	15,20
Ferro ossidulato	5,09
Calce	3,32
Magnesia	1,50
Potassa	4,07
Soda	5,30
Acqua	0,36
	100,00

TRACHITE QUARZIFERA.

	Trachite di Monte Venda	Trachite di Luvigliano e Galzignano
Peso specifico	2,553	2,543
Silice	74,78	75,64
Allumina . . .	13,10	Argilla 12,40
Ferro ossidulato .	1,71	3,49
Calce	0,84	0,86
Magnesia . . .	0,29	0,21
Potassa	3,77	1,62
Soda	5,20	5,46
Acqua	0,31	0,82
	100,00	100,00

TRACHITE PETROSILICEA.

	Di M. Menone	Di M. di Cattaio
Peso specifico	2,355	2,443
Silice	81,00	82,47
Allumina	8,45	8,17
Ferro ossidulato .	2,26	2,11
Calce	0,71	0,47
Magnesia	0,21	0,05
Potassa	2,61	1,85
Soda	3,65	3,48
Acqua	1,11	1,40
	100,00	100,00

	Perlite di Monte Menone	Retinite porfir. nera di Monte Sieva	Retinite porfir. bruno-gialla di Monte Sieva
Peso specifico	2,363	2,402	2,264
Silice . . .	82,00	70,62	72,06
Allumina . . .	7,86	11,17	14,40
Ferro ossidulato	1,04	3,64	1,42
Calce . . .	0,35	0,63	0,39
Magnesia . .	tracce	0,37	0,23
Potassa . . .	1,83	4,89	1,90
Soda	3,02	4,72	3,44
Acqua . . .	3,90	3,36	6,16
	100,00	100,00	100,00

Rimarchevole perchè in continua relazione con queste roccie vulcaniche sono le sorgenti termali che nel gruppo degli Euganei trovano uscita, specialmente nella parte orientale e nella meridionale del gruppo, e precisamente nelle località di Albano, Monte Ortone, Montegroto, San Pietro Montagnone, Sant'Elena, San Bartolomeo, Costa d'Arquà e Calaone. La temperatura delle acque varia dai 20° ai 78°, e le parti minerali contenutevi sono dalle 25 alle 66 sopra diecimila parti d'acqua, e specialmente cloruro di sodio, solfato di calce, e cloruro di magnesia.

VI.

Giacimenti di calamina in Lombardia.

Segnaliamo la recente scoperta di giacimenti di calamina (1) nei territori di Oneta, Gorno e Premola in provincia di Bergamo. Cotali giacimenti sono di epoca triassica, e si presentano come il risultato di infiltrazione nei calcarei, talvolta in ammassi, talvolta in filoni regolari. Nella prima località citata la calamina è molto pura di forma concrezionata e bianca: i giacimenti coltivati vi hanno la potenza di 0,m70 a 2.m00. Il minerale si esporta per l'Inghilterra.

VII.

Nuovo minerale di rame.

Fu indicato col nome di *Namaqualite* dalla regione detta Namaqualand nell'Africa Meridionale, dove giace in forma di sottili straterelli di struttura fibrosa, di lucentezza sericea, di colore azzurro pallido, semitrasparente quando ridotto in sottili lamine. Annerisce scaldato in tubo chiuso, perdendo acqua di cristallizzazione: l'analisi data dal prof. Church è:

Silice	2,25
Allumina	15,29
Ossido di rame	44,74
Magnesia	3,42
Calce	2,01
Acqua	32,38
	100,08

(1) Silicato idrato di rame, cioè $\dot{Z}n^2 \ddot{S}i + \dot{H}$.

Nuovi minerali di potassa. — Sono due minerali rinvenuti recentemente dal professore Shepard nel guano dell'isola Guanapa, due miglia a N.E. dall'isola Chincha.

Il primo dallo scopritore detto *Guanapite* si trova sparso in rognoni e vene dentro il guano, somiglia molto al salgemma rossastro, ha clivaggio romboedrico, durezza fra 1 e 2 ed un peso specifico di 2, 3: esposto all'aria abbandona la sua ammoniaca: la sua composizione è:

Solfato potassico	67,75
» ammonico	27,88
Ossalato ammonico	3,75
	99,38

Il secondo detto *Guanoxalite* è incoloro all'esterno e passa internamente al bianco latteo con lucentezza perlacea e debole trasparenza: ha clivaggio romboedrico, durezza 2 e peso specifico 1,58. Al calore diviene bruno, fonde parzialmente e dà copiosi fumi di ammoniaca. La sua composizione è:

Solfato potassico	40,20
Ossalato ammonico	29,57
Acqua	30,46
	100,23

VIII.

Scoperta di diamanti in Boemia.

Nelle vicinanze di Dlazkovic, villaggio fra Bilni e Lobositz in Boemia, esiste un giacimento di sabbie granatifere lavorate per l'estrazione dei *piropi,* varietà di granato d'un bel color rosso. — Rimarcossi dai lavoratori una piccola pietra, durissima, di color giallo verdastro, commista al prodotto della lavatura delle sabbie, e si conobbe essere un piccolo diamante di 57 milligrammi di peso, in forma di cubo a spigoli arrotondati. Altri diamanti, benchè rari, di simil fatta si trovarono in quelle sabbie granatifere.

La scoperta in sè è di lieve importanza, ma rimarchevolissima da un altro lato, essendo questo indubbiamente il primo giacimento diamantifero che in Europa siasi trovato (1).

IX.

Petrolio in Galizia.

Nelle vicinanze del villaggio Bobrka, sul pendio Nord dei monti Carpazi, fu segnalata una breve e stretta lista di terreno con ricchissime vene in petrolio. I terreni qui sono in quest' ordine (discendente): terriccio vegetale; argilla; argilla scistosa; scisti bituminosi con piccoli strati sabbiosi con sviluppo di gas e poco petrolio; sabbie a grossi elementi, quasi indurite, nelle cui fessure è abbondantissimo il petrolio; arenarie e argille scistose per uno spessore di 15 a 16 metri, dove c' è la maggior quantità di petrolio, gli strati inferiori quantunque petroleiferi, pure non sono paragonabili ai primi. — Queste regioni petroleifere fanno quasi un bacino, verso il cui centro concorrono con disposte inclinazioni gli strati dai lati S. e N.

X.

Regioni aurifere.

Miniere d' oro della Vittoria (Australia). — Da una memoria del signor R. Rroug Shmyth si ricavano preziose notizie sulle miniere aurifere della Vittoria.

(1) Notizie recenti dall' Africa annunziano lo sviluppo che vi prende colà la coltivazione dei diamanti; da poco iniziata, è tale che la regione diamantifera si valuta a migliaia di chilometri quadrati. I diamanti vi si trovano alla superficie di un conglomerato calcareo; del peso vario fra i 6 e 13 carati; il massimo trovato pesa 150 carati. Punto centrale delle ricerche è la valle del fiume Vaal, al confine dello strato del fiume Oranje: quivi i diamanti sono spesso accompagnati da altre pietre dure, come granati, topazzi, ecc.

La superficie totale del campo aurifero in quella regione dell'Australia è calcolata almeno ad 8,000,000 di ettari di cui solo 240,000 furono sinora coltivati od esplorati. Come nella California, l'oro vi si trova in due distinti giacimenti, cioè in *filoni di quarzo* e nelle *alluvioni d'oro*; i filoni sono in numero di 2600 almeno, e l'alluvione aurifera fu esplorata per un' estensione di 227,000 ettari all'incirca.

Dall'ottobre 1851 (epoca dell' incominciamento dei lavori), fino a tutto il 1868 furono estratti chilogrammi 1,116,000 d'oro, per due terzi dalle alluvioni, per un terzo dei filoni. — Il prodotto medio è di grammi 17,6 d' oro per 1000 chilogrammi di materiale lavorato. Le pepiti che vi si riscontrano sono assai grosse e superano d' assai quelle di California: se ne trovò una di 92,75 chilogrammi, parecchie maggiori di 40 chilogrammi, e moltissime poco inferiori; mentre la più grossa pepite trovata in California (1852) pesava soltanto chilogrammi 9,48.

Regione aurifera del Thames nella Nuova Zelanda. — Da una recente ed interessante del professore T. von Hochstetter su questa estesa ragione aurifera da pochi anni scoperta apprendiamo come quei filoni auriferi siano da collocarsi fra i più ricchi giacimenti auriferi conosciuti. La popolazione del distretto di molto si accrebbe, e ciò si spiega con questo fatto che in 17 mesi circa di lavorazione il prodotto ricavato fu di cinque milioni di lire.

Nuove miniere d'oro in Australia — Già fino del settembre 1857 Clarke indicava come eminentemente aurifera la regione posta alla base della penisola di Capo York, al N.E. d'Australia, e quest'asserzione fu dimostrata vera da Gaintree con una spedizione che diede anche agio di fare uno studio geologico di quella regione. Questa è ancora poco ricercata per le inclementi sue condizioni climatologiche, pure vi si trovarono pepiti di 1 chil. e mezzo e fino di 3 chilogrammi, e si potè verificare come le vene quarzose aurifere diventino sempre più numerose e ricche.

Miniere d' oro del Brasile. — Da un' opera del professore Hartt pubblicata a Boston si hanno le

più recenti e complete notizie delle miniere aurifere di quel vasto impero.

L'oro trovasi al Brasile disseminato entro vene quarzose attraversanti antiche roccie metamorfiche, come per esempio certe argille scistose associate coll'itacolumite, e naturalmente anche ne' detriti di quelle roccie: ed è precisamente in questi terreni di trasporto che sono coltivate le miniere. — La regione più ricca in oro del Brasile è quella vicino ad Ouro-Preto, capoluogo della provincia di Minas-Geraes, e la miniera più importante è quella di Morro-Velho, ove l'oro si trova commisto a pirite arsenicale, a pirite ordinaria e magnetica. All'est succede le miniere di Gongo Soco; quindi i depositi sul Rio des Mortes, di Maquiné e di Morro de Santa Anna, di Congonhas do Campo, di Sao Vicente, e di Cata Branca. Oltre a questi accennati l'oro esiste in quasi tutte le provincie dell'Impero nelle alluvioni provenienti da roccie aurifere.

A tutte queste notizie aggiungeremo ancora alcune parole sulle *miniere argentifere della Nevada (America).* Nel distretto di Washoe il minerale è un quarzo quasi puro, e l'argento vi si trova allo stato nativo. — A tutto lo scorso anno la produzione raggiungeva la cifra di 98,827,831 dollari (525 milioni circa di lire) con un prodotto netto di 75 milioni di lire. Nell'altro distretto del fiume Reese la produzione raggiunse i 37 milioni di dollari, per cui la produzione argentifera intera della Nevada dal 1859 al 1869 si stima vicina ai 135 milioni di dollari (circa 717 milioni di lire).

PALEONTOLOGIA.

I.

Descrizione di una nuova specie di RAUMERIA *fossile, della famiglia delle* CICADACEE.

Il genere *Raumeria* fu stabilito dal professore GOEPPERT nel 1844 sopra due esemplari di provenienza erratica incompleta giacchè uno cui diede nome di *R. Schulziana*, constava di un frammento superficiale di tronco, mancante del corpo legnoso, l'altro (*R. Reichenbachiana*) era bensì un pezzo completo di un tronco di notevole grandezza, ma in tale stato di fossilizzazione da non conservare più traccie dell'interna sua struttura. La scoperta fatta l'anno passato di un terzo esemplare congenere, esso pure erratico in Toscana, nel Pliocene del Valdarno-di-sopra verso San Giovanni, diede agio al professore T. CARUEL di studiarlo o descriverlo come una nuova specie, che egli dedicò al professore Cocchi intitolando questa nuova pianta:

Raumeria Cocchiana. — Il sullodato professore Caruel dà di questo fossile una descrizione la più completa che si possa desiderare, tanto riguardo ai suoi caratteri esterni, quanto per le considerazioni con cui egli lo paragona e lo distingue colle specie affini di piante Cicadacee dell'epoca attuale. — Il disegno qui unito ci dispensa dal darne un cenno che non potrebbe, per essere sufficiente, che diventare troppo lungo per pubblicazioni di questo genere: basti quindi sapere che questo fossile consiste in un pezzo di tronco silicizzato, rappresentante l'estremità superiore del tronco stesso, lungo 24 centimetri, e largo dai 25 ai 19 centimetri; presentante al di fuori una superficie tutta segnata dalle foglie che una volta lo rivestivano; si rivela nel suo interno costituito da cinque zone concentriche diverse, cioè: 1.ª Al centro, il midollo formato da un tessuto cellulare con cellule a superficie convessa, racchiuso in un astuccio largo un millimetro,

tutto al più; 2.ª Zona cellulare simile al midollo, o secondo midollo esterno; 3.ª Zona legnosa, più o meno profondamente intaccata, e attraversata da numerosissimi e sottilissimi raggi midollari; 4.ª Strato sottilissimo di scorza; 5.ª Larga fascia costituita dall'insieme delle basi delle foglie.

La *Raumeria Cocchiana*, come s'è detto, è erratica, e deve, secondo l'opinione del professore Cocchi, essere ascritta all'età nummulitica, sia perchè nel nummulitico molti si trovano corpi nello stesso stato sia perchè le Cicadacee in Europa facevano parte della flora eocenica, e punte se ne trovano nelle flore più recenti. — A questa, bisogna aggiungere cinque altri tronchi fossili riferibili alle Cicadacee, di cui tre trovati nell'Imolese, uno nel Bolognese e uno nel Veronese.

II.

Della Fauna marina di due lembi miocenici dell'Alta e Media Italia; Briozoi Pliocenici Italiani.

Fra i molti lavori paleontologici che in questo anno videro la luce, vanno annoverati con molta lode quelli del dottor A. Manzoni per l'accuratezza posta nelle osservazioni che quasi sempre lo conducono alla scoperta di specie nuove di cui dà una descrizione corredata da buone figure. Così, per esempio, studiando la fauna marina dei due lembi miocenici, posti l'uno presso Sogliano al Rubicone, l'altro presso Bassano nel Veneto, fra le molte specie di Gasteropodi, Bivalvi e Polipai, descrive come nuove quattro specie di Gasteropodi, che furono chiamate: *Conus sertiferus*, Manz.; *Murex inflexus*, Doderlein; *Fusus Fuchsii*, Manz.; *Pleurotoma intersecta*, Doderlein.

Medesimamente in una sua opera sui *Briozoi Pliocenici Italiani* di cui ha già presentate quattro contribuzioni, l'autore descrivendo questi organismi, molte specie nuove descrive: così, per esempio, sette nelle colline di Castell'Arquato, cioè: *Membranipora Reussiana*, Manz.; *Lepralia rudis*, Manz.; *Lepralia umbonata*, Manz.; *Lepralia disjuncta*, Manz.; *Lepralia*

utriculus, Manz.; *Cellepora punctata*, Manz.; *Cupularia Reussiana*, Manz.; una nelle specie delle Colline di Volterra, Pisa e Livorno col nome di *Membranipora exilis*, Manz.; quindici nei terreni pliocenici della Calabria, tutte nel genere *Lepralia*; e via di seguito per altre località. La conclusione che dà di questi suoi studi l'Autore che ha spinto di pari passo le ricerche sui Briozoi viventi è che tutte le specie terzîarie descritte corrispondono totalmente a quelle viventi nel Mediterraneo, eccezione fatta per la *Membranipora Smittii* che finora non potè rinvenire vivente ne' nostri mari.

Tante sono le opere di Paleontologia pubblicate nello scorso anno, anche soltanto quelle che riguardano la paleontologia italiana, che riescirebbe soverchiamente lungo lavoro dare di tutte, non che un sunto, soltanto un semplice accenno. Ma se tutte non possiamo, almeno le principali converrà che qui abbiano un posto non foss' altro, per essere nominate.

Sotto il titolo di *Annotazioni Paleontologiche* il barone ACHILLE DE-ZIGNO diede principio nell' anno 1870 ad una serie di illustrazioni dei fossili più rimarchevoli delle Alpi Venete, per preparare i materiali per lo studio paleontologico completo di quelle regioni. L'opera comincia con la descrizione di due specie nuove di fossili, a cui egli impose rispettivamente il nome di *Gervillia Buchii* Zigno (Terreno giurassico dei Sette Comuni), e di *Apticus Meneghinii* Zigno, trovato pure nel calcare ammonitico dei Sette Comuni.

Sulla fauna degli Antozoi e Briozoi di Crosara, che sono in strati immediatamente inferiori a quelli di Castel Gomberto, il professore A. E. REUSS, nella sua Memoria *Die fossilen Anthozoen, and Bryozoen der Schictenfolge von Crosara*, dà una molto dettagliata conoscenza di questi animali, per cui riescono facili certe deduzioni che l'Autore fa sopra le condizioni in cui questi organismi ebbero loro vita.

Invece il chiarissimo TH. FUCHS si applicò più specialmente alle conchiglie fossili terziarie del Vicentino, e in una prima parte della sua opera: *Beitrag zur Kentniss der Conchylien-Fauna des Vicenti-*

nischen Tertiär-Gebirges. — I° Abth. *Die obere Schictengruppe, oder di schicten von Gomberto, Laverda, und Sangonini* sono contenute le descrizioni di quelle trovate negli strati di Gomberto, Laverda e Sangonini, appartenenti, secondo l'Autore, al terreno eocenico. — È un lavoro di sommo interesse per l'importanza dell'argomento e della somma diligenza con cui è trattato.

Finiremo questa rassegna colla notizia che il nostro geologo, senatore Scarabelli Gommi Flamini, ha di recente trovato nelle argille scagliose dell' Imolese due esemplari di Ammonite ed uno di Inoceramo. La scoperta di tali fossili in quella estessima formazione che si stende lungo il versante orientale dell' Apennino, è di unà importanza non lieve per la geologia dell'intiera catena, come quella che stabilisce definitivamente come *Cretaceo* tutto l'importantissimo terreno delle *argille scagliose.*

III.

Paleontologia estera.

Se numerose sono le opere paleontologiche soltanto sopra l'Italia, possiamo ben comprendere quanta mole rappresentino quelle riguardanti la paleontologia degli altri paesi, anche soltanto tenuto conto di quelle che sono a nostra cognizione. Accenneremo soltanto alcune poche *Die organischen Reste der Zoophicos-Schicten der Schweizer Alpen* di W. A. Ooster sopra quei fossili singolari (*Zoophicos*) ritenuti dapprincipio come piante del Massalongo e altri, e classificati ora fra animali d'ordine inferiore o almeno attribuiti ad impronte derivanti da animali siffatti: ne dà la descrizione, ne accerta l'esistenza nei terreni cretacei delle Alpi meridionali, nel giura delle Alpi Svizzere e in Francia, nel lias delle alpi Svizzere, e altrove in Francia, Italia e Germania; passato l'Atlantico ne trova la presenza in strati più antichi d' America, estesi perfino nell'epoca devoniana.

Non conviene pure dimenticare l'epoca premiata dalla Società Jablonowski di Lipsia e da quella pub-

blicata, cioè la *Flora der Braunkohlenformation in Konigreiche Sachsen. Lipsia* 1870, in cui è illustrata la flora fossile di tre distretti differenti, cioè quella di Seifhennerdorf con 57 specie del miocene inferiore; quella dei terreni terziari ad O. del fiume Elba, con 10 specie di piante dell'eocene superiore; quella dei terreni terziari ad E. dell' Elba con 24 specie del miocene medio. — Le specie descritte sono con molta esattezza ritratte in 15 belle tavole litografate.

Grande servizio ha reso e renderà alla scienza geologica il signor E. von Schlicht colla pubblicazione dell'opera: *Die Foraminiferen des Septarientones von Pietzpuhl. Berlin* 1870, essendosi soltanto da pochissimo tempo rivolto lo studio dei molluschi fossili a questi foraminiferi. In questo fa conoscere in tutta la sua estensione la fauna foraminifera dell' argilla a *Septarie* di Pietzpuhl in Prussia, località abbondantissima di siffatta famiglia di animali, attenendosi per la classificazione al sistema di D' Orbigny, e contraddistinguendo tutte le specie non col nome loro relativo, ma con un numero progressivo, sia per le nuove che per quelle già conosciute e ciò collo scopo di non accrescere le difficoltà d'un' opera già tanto faticosa, e per non aumentare la confusione che regna di già nella nomenclatura di questa famiglia.

Non meno utile agli studiosi della paleontologia riuscirà la nuova pubblicazione del dottor F. Sandberger, *Die Land-und Süsswasser-Conchiglien der Vorwelt*-Erste Lieferung. — *Wiesbaden* 1870, in cui prende a riunire e ad illustrare le diverse forme delle conchiglie terrestri e d'acqua dolce di tutte le epoche geologiche, secondo il loro ordine cronologico, cominciando in questo suo primo fascicolo la rivista nei terreni paleozoici, dimostrando essere marine, molte se non tutte, le conchiglie ritenute terrestri o di acqua dolce, e come solo nel lias si comincino trovare conchiglie appartenenti sicuramente a questa categoria.

La flora miocenica ebbe un altro illustratore nel signor dott. Oswald Heer, che imprende la descrizione della flora fossile della parte nordica della Germania, zona pochissimo conosciuta e compresa per altro fra

le due zone pure mioceniche molto esplorate, la zona artica cioè e quella dell'Europa centrale fra i 44° e 51° di latitudine N. — Quest'opera quindi oltre a riempire una lacuna nella conoscenza della flora miocenica europea ci fornisce ancora il mezzo di determinare l'età geologica delle formazioni lignitiche di quella regione, e di confrontarla coi numerosi depositi analoghi del resto della Germania. — Le 166 specie ripartisce in cinquanta famiglie e correda il tutto con numerose tavole di belle ed esatte incisioni.

Finiremo anche questo rapidissimo colpo d'occhio sulla paleontologia estera colla notizia trovata nell'*American Journal of Science and Arts* dei professori Silliman e Dana (N. 146, Marzo 1870) di una memoria del professore O. C. Marsh sopra alcuni uccelli fossili cretacei e terziari, appartenenti a nove specie e tutte di generi diversi. Essi sono: *Laornis Edvarsianus,* Marsh; *Palaeotringa littoralis,* Marsh; *Palaeotringa vetus,* Marsh; *Telmatornis priscus,* Marsh; *Telmatornis affinis,* Marsh; tutte nel cretaceo; quindi *Puffinus Conradi*, Marsh; *Cataractes antiquus*, Marsh; *Grus Haydeni,* Marsh, e *Graculus Idahensis,* Marsh, nel terziario. Scoperta di grande importanza, vista la rarità delle specie fossili nei terreni secondari (una giurassica e una cretacea) e visto che le molte specie mioceniche e plioceniche finora descritte rappresentano troppo da vicino i tipi moderni.

X. — MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTT. CAV. A. MORIGGIA

Prof. d'Istologia a Roma,

ex-Segretario generale dell'Accademia medica di Torino, ecc.

Anatomia e Fisiologia.

1. *Nuova teoria del sonno.* — Come provarono anche Voit e Pettenkofer, la quantità dell'acido carbonico da noi esalato durante il giorno, è maggiore di quella della notte: su questo fatto capitale basa appunto la nuova teoria del sonno proposta dal dottor Sommer. Il sangue ed i tessuti hanno la proprietà di trattenere ed accumulare l'ossigeno inspirato per restituirlo durante il lavoro (contrazione muscolare, attività cerebrale, ecc.) Quando questa provvisione dell'ossigeno esaurita o debole non è più sufficiente a intrattenere l'attività degli organi, il cervello, i muscoli, tutto il corpo cade nello stato del sonno.

Il sonno dunque non è altro, che una dissosigenazione dell'organismo.

In questo riposo delle principali attività, la respirazione continua senza interruzione introducendo sempre nuove quantità di ossigeno, di cui una piccola parte è utilizzata per la produzione del calore ed esce sotto forma di carbonico, il resto rimane trattenuto nel sangue. Questo approvvigionamento, o questo sonno si prolunga finchè la quantità di ossigeno sia abbastanza grande da permettere i lavori della veglia. Il riposo poi produce effetti minori ma consimili al sonno.

2. *I regolatori della vita umana.* — Nell'occasione dell'inaugurazione degli studi a Torino, l'illustre professore Moleschott pronunciò un applauditissimo discorso nel quale con facondia, brio e grande tesoro di scienza venne a dimo-

strare la verità della sentenza di quel scientista che definiva l'uomo una macchina, macchina che lavora coll' introduzione dei combustibili alimentari, i quali bruciando generano calorico, che in parte si converte in lavoro; anzi da questo lato la macchina umana finora supera tutti i meccanismi, potendo il suo lavoro raggiungere il quinto dell' equivalente meccanico del calorico in essa generato, mentre questi appena arrivano metà di tal lavoro; inoltre anche il calorico, che non comparisce come lavoro, non vi è perduto, ma serve a tener la macchina umana a temperatura costante. Il ventricolo e l'intestino è la storta, che prepara i combustibili pel sangue, il quale per mezzo della pompa aspirante, e premente del cuore irrora tutte le rote della macchina, in ciò però diversa dalla macchina a vapore, che non solo brucia i combustibili, ma essa stessa va comburendosi.

I combustibili all' entrata della macchina sono tagliati da forbici, triturati con molari, poscia compressi e mescolati e come pestati nel mortaio stomacale, sminuzzamenti accompagnati dall'azione di 8 o 10 diversi chimici reagenti, per cui diventano capaci a fornire al sangue i materiali pei bilioni dei corpuscoli, che sono i veri condensatori dell' ossigeno, che deve produrre la combustione. Nè manca il fumaiolo alla macchina umana, esso è diviso in due, per uno si espelle la fuligine, o sostanze ancor ricche di carbone, per l'altro in grazia di un mantice vengono eliminati i prodotti di perfetta combustione.

Il mantice aprendo la valvola di comunicazione coll'esterno o chiudendola, con variata pressione dell' aria, fa vibrare le cordi vocali in voce, o spingendo contro il diaframma, elimina dal corpo la scoria o un dolce frutto del ventre.

Nella nostra macchina il macchinista non istà sopra, ma è invece immedesimato alla macchina. Vi sono due camere oscure in cui si hanno le fotografie colorite del mondo esterno, e due tastiere improntate nel fondo del cranio capaci di subire con tremila tasti altrettante variazioni oscillatorie, che si traducono al sensorio come suoni.

Per timore di guastare suntando il discorso che procede tutto sopra questo tono fisico-chimico, ci limitammo con questo saggio ad invogliarne il pubblico alla lettura (1).

(1) Forma il vol. 10 della seconda serie della *Scienza del Popolo*, di cui ogni volume costa 25 centesimi.

3. *Il potere elettromotore dei nervi.* — L'egregio professore Albini institul alcune esperienze tendenti a stabilire il potere elettromotore dei nervi di rana disseccati. Tutti sanno, osserva Albini, come la morte del nervo non si verifichi al momento, che si stacca dal corpo, ma dopo un certo tempo variabile a seconda dell'animale, dello stato dell'ambiente, ecc. Esperimentando sotto campane con aria satura di vapore acqueo, il nervo vive più a lungo che all'aria secca.

Le nuove sperienze, il professore Albini le ha fatte sottraendo a nervi ricisi dalla rana, l'acqua mediante rapida evaporazione col porre i nervi su carta bibula all'aria; molti nervi così disseccati si conservarono in un boccettino a tappo smerigliato, dopo otto giorni rimessi nell'acqua distillata fredda riacquistarono le proprietà fisiche dei nervi freschi e messi sui cuscinetti del galvanometro, davano una deviazione dell'ago, più debole, ma nel senso come i freschi.

Questo potere elettromotore però così ristabilito non durava che da 6 ad 8 minuti per ispegnersi per sempre.

Questi sperimenti furono ripetuti varie volte sopra nervi disseccati anche da oltre un mese, e sempre col medesimo risultato. Il potere elettromotore dunque dei nervi di rana può cessar per rapida evaporazione, e può ristabilirsi anche dopo settimane coll'aggiunta di acqua.

Questo risveglio è biotico, ad uso della risurrezione dei rotiferi, oppure non è che un fenomeno del nervo che muore, avendo l'aggiunta di acqua continuato e compito i processi chimici, stati arrestati per la rapida evaporazione, i quali vi si possono interpretare come la sorgente dell'elettricità?

Lo stesso professore Albini narra di una fistola gastrica in un cane, condotta a guarigione a furia di tener l'animale in posizione supina, e neutralizzando l'acidità del sugo, che colava per la fistola, onde renderlo inattivo, con spolverizzazioni locali di magnesia usta.

4. *Accrescimento delle ossa.* — Le ossa sono attorniate e vestite da una membrana, la quale siccome è valevole a generare dell'osso per sè stessa, quando se ne toglie un lembo e lo si innesta in un'altra parte del corpo, per esempio, nella carne muscolare, perciò si credette per alcuni, ed ancora si crede dalla maggioranza che l'osso cresca e si nutrisca per beneficio della membrana che lo attornia, e che si chiama periostio: i capi delle ossa dove formano giuntura essendo

coperti da cartilagine, questa potendosi trasformare in osso, ne segue che le ossa possono crescere nel senso della lunghezza anche a cagione delle cartilagini: v'hanno pure taluni che ammiser) concorrere all'accrescimento ed alla conservazione dell'osso il midollo dell'osso. Il dottore Mosso ultimamente a Torino, con nuove indagini, a cui ebbi il piacere di assistere in parte, ha cercato di dimostrare, che l'osso cresce e si conserva solo a spese del midollo, cioè delle piccole cellule così dette midollari, le quali formano ovunque nell'osso come un'atmosfera generale, in cui stanno come sepolte le parti ossee e che servono come principale materiale di loro formazione. Anche il periostio non genererebbe dell'osso se non in quanto alla sua faccia profonda contiene molte giovani cellule midollari.

5. *Glandule sanguigne e tessuti erettili.* — L'instancabile professore Cortese con altro recente ed elaborato suo lavoro, dopo d'aver indagata la struttura anatomica della milza, la cui funzione la riferisce più al fare che al disfare nel processo della formazione del sangue: alla funzione emopoietica della milza, esso aggiunge quella del midollo delle ossa, già da lui accennata fino dal 1862.

L'Autore dimostra in questo lavoro, analoghi per istruttura alle glandule sanguigne, i corpi erettili, tranne che in questi non si trovano i corpuscoli linfoidi, per cui da quelle si differenziano assai in ragione della funzione: il meccanismo poi dell'erezione viene riposto tutto affatto in un afflusso attivo sanguigno per diretta influenza nervosa.

6. *L'acido dello stomaco.* — Benchè oggi sia quasi generalmente ammesso che l'acido regolare del sugo gastrico sia da riferire al cloridrico, non sono però meno preziose le osservazioni che a questo proposito fece l'illustre professore Bellini di Firenze: esso venne nella conclusione, che nel sugo gastrico vi esiste certo dell'acido cloridrico libero e che esso è non solo un prodotto di secrezione, ma che deriva anche dalla decomposizione dei cloruri alcalini che ha effetto nella cavità dello stomaco in grazia dell'azione su di essi dispiegata dall'acido lattico, e da altri acidi arrivati nello stomaco: il professore Bellini crede poi che l'acido esista tutto affatto libero, e con tutte le sue proprietà di acido, e non combinato alla pepsina, come crede Schiff.

7. *La creatinina nell'orina.* — L'orina è come il liscivio del corpo umano e tra i molti componenti normali, oggi secondo le ricerche di Hofmann, si deve annoverare anche la creatinina; di creatinina in media nelle 24 ore ciascun individuo ne espelle la quantità di un grammo.

La creatinina non si ritrova nelle orine dei lattanti, non nutrendosi essi di carne, la quale appunto è quella che contiene simil sostanza, che passa in seguito nelle orine.

Però anche nelle urine di quelli che si assoggettano a prolungata astinenza si trova pure della creatinina che allora pure bisogna derivare dalle carni non più introdotte da fuori come alimento, ma dalle stesse carni dell'individuo, poichè si sa che nel digiuno noi ci nutriamo di noi stessi.

La quantità della creatinina diminuisce nelle orine dei soggetti deboli, clorotici, paralitici, ecc., e cresce invece nella febbre, in cui vi sia grande reazione, e perciò grande e rapido ricambio del materiale del corpo.

8. *Azione del curaro.* — È conosciuta la potenza terribile del veleno *curaro* di cui ancora si servono alcuni popoli in guerra, aspergendone le punte delle loro freccie: questo veleno, le esperienze ce lo aveano già dimostrato come micidiale ai nervi che servono al moto, per cui un animale avvelenato con questa sostanza diviene immobile, quantunque ancora possegga la sensibilità. Ultimamente il dott. Range di Copenaghen instituì, sotto la direzione dell'illustre prof. Schiff, una serie di sperienze sulle vene, da cui risulta che sebbene il veleno agisca più presto sui nervi che servono al moto, offende in seguito anche i nervi che servono alla sensazione, per cui non si potrebbe oggimai ammettere che col curaro si possono del tutto isolare i nervi motori dai senzienti, poichè nemmeno questi non restano illesi dal veleno, quantunque più tardi restino offesi.

Patologia e Terapia.

9. *La pompa stomacale.* — Il dottor G. Wiesiner col mezzo della pompa stomacale ha curato con ottimi risultati molti infermi per grave ectasia dello stomaco, osservati nella clinica di Niemeyer. Noi riferiremo brevemente la storia di uno di questi malati, comunicata dall'Autore in tutti i suoi particolari.

G. Althammer dell' età di 34 anni, derivante da genitori sani, non aveva avuta alcuna infermità sino al 1859. In questo tempo cominciò ad ammalare con dolore di stomaco che si esacerbava specialmente dopo il pasto; ordinariamente 1/4 di ora dopo di esso si presentava il vomito, a cui teneva dietro un visibile sollievo. L' infermo dice che sul fine del vomito emetteva masse nerastre, non mai una grande quantità di sangue. Nell'inverno migliorò senza alcun sussidio medico, ma ricadde nella primavera seguente, e da indi in poi, quando più quando meno, fu sempre tormentato dagli incomodi descritti. Nella state del 1866, lo stato dell'infermo si era fatto sempre peggiore; nel vomito eravi spesso sangue, le defecazioni non si compievano che ogni 5 o 6 giorni, e l' infermo non poteva gustare altro che latte addolcito, perchè l'ingestione di qualunque altro cibo provocava vomiti violenti. La secrezione dell'orina era pure diminuita, e finalmente anche l'ingestione del latte non veniva più sopportata. Allora l'infermo ricercò di essere ammesso nella clinica, dove entrò il 5 dicembre 1867. Nello stato presente si notò la faccia di un colorito giallo-terreo, la fisonomia contratta e sofferente, le congiuntive pallide, la lingua intonacata, dispnea nella giacitura sul lato sinistro, grande sporgenza dell'epigastrio, orine sedimentose per molti fosfati; il malato aveva eruttazioni acide, si sentiva lo stomaco pieno, dopo il pasto provava dolore e quindi nausea e vomito, dietro il quale il dolore cessava. Le materie del vomito non contenevano *sarcine*, ed erano intensamente acide. La diagnosi fu di restringimento pilorico per cicatrice (di ulcera perforante), con ectasia dello stomaco. Il paziente fu trattato per due giorni colla magnesia usta, che produsse qualche miglioramento, ma ciò non ostante i vomiti si ripetevano ancora due volte nella giornata. Nel sette dicembre alle 9 del mattino, fu introdotta per la prima volta la sonda esofagea munita di pompa aspirante, il che produsse vomito di molto liquido acido; colla pompa fu estratta un'altra quantità di liquido della stessa natura, dopo di che il paziente si sentì molto sollevato, ed ingerì il solito latte, senza provarne alcun disturbo. Nel giorno seguente l' intromissione della sonda non produsse vomito, e si aspirò con essa il solito liquido; fu quindi iniettata nello stomaco per ripetute volte, prima acqua, poi acqua alcalina, tornando ad estrarla finchè la sua reazione non offrisse più traccia di acidità. Nel liquido estratto colla pompa furono questa volta trovate molte

sarcine. L'aspetto del malato era già diventato migliore. Nel pomeriggio si ebbero due deiezioni alvine normali, che in seguito tornarono ad effettuarsi regolarmente. Anche le orine si fecero per quantità normali. Nel 24 dicembre, essendosi da qualche giorno sospeso il trattamento con la pompa, ritornarono i dolori che erano già diminuiti in modo notevole, e quindi si ritornò a praticare giornalmente l'introduzione della sonda munita di sifone aspirante. Nel 29 dicembre già non si trovava più alcuna sarcina nel liquido. Nel 26 gennaio il paziente aveva guadagnato il peso di 19 libbre, si sentiva forte per sostenere ogni fatica, emetteva le feccie e le orine normalmente, e giudicandosi completamente ristabilito, volle uscire dell'ospedale. Questo stato di benessere durò sino alla state; però in quel tempo cominciarono a ripresentarsi gradatamente i soliti incomodi, finchè avendo questi raggiunto il massimo grado d'intensità, costrinsero il malato a ripresentarsi nella clinica il 20 febbraio 1869. Anche questa seconda volta il metodo di cura prima adoperato ebbe il più brillante successo, ed il malato uscì guarito dalla clinica il 26 maggio 1869, nè sino ad ora pare che si siano più presentati gli incomodi antichi.

L'Autore dice, che la sondatura dell'esofago, che deve ripetersi tanto spesso nel metodo di cura da esso descritto, non è poi una operazione tanto penosa quanto parrebbe a prima vista. Nella prima volta i malati vengono per lo più eccitati al vomito, ma in seguito, a motivo della poca sensibilità della faringe e dell'esofago, propria degli individui assuefatti a vomiti frequenti e del notevole sollievo che ne ritraggono, la sondatura dell'esofago, viene sopportata benissimo, ed i malati più intelligenti apprendono ad eseguirla da sè stessi, il che non è piccolo vantaggio, tanto per loro, quanto pel medico. (*Gazz. Med. Ital. Lomb.*, agosto 1870).

10. *La pellagra*. — Questo flagello, che cogli accurati studi si è pur troppo trovato affliggere assai più le provincie del nostro paese, che non si credesse, venne ultimamente assai rischiarato nella sua eziologia per le ricerche attente ed originali del professore Lombroso; nello Sperimentale dell'aprile del 1869, il dottor Pari in una lettera al dottore Perusini, i risultati del professore Lombroso sono così riepilogati: 1.° la teorica dell'insufficiente alimentazione plastica quale produttrice della pellagra è contraddetta dai fatti clinici,

dalle analisi dei principii azotati dei vari alimenti, 2.° cogli sperimenti fatti con zea mais attaccata da fungherelli si generano avvelenamenti perfettamente confratelli a quelli che insorgono cibandosi di funghi grandi velenosi, e da ascriversi a dosi minime di amanitina, con queste differenze però che negli avvelenamenti da funghi si ha solo desiderio di bere e non idromania, la pellagra parte dalle intestina per andare alla pelle e non viceversa, la pellagra non risente dall' uso degli alcoolici quei benefici che ottengonsi in quei veneficii: inoltre la pellagra riprende solo quando il sole scalda sopra il 13°.

Il dottore Pari però il legame stabilito da Lombroso ed altri tra le mucedinee e la pellagra lo vuole spiegato non per i fungherelli del mais ammuffito, ma per quelli che vegetano e moltiplicano a miriadi entro le catapecchie dei villaggi, entro l'humus investiente quelle ombrose pareti e che di là diluviano semi i quali tosto allignano e si sviluppano nelle acque, sulle minestre, e sulle polente ammanite in quelle *cafungaie:* non è l' amanitina propria dei funghi grandi venefici, ma la fungina, propria di tutti i funghi, la cagione della pellagra.

11. *Cachessia puerperale.* — Il dottor Emilio Valsuani così chiama in una sua dotta memoria la lenta degradazione degli atti nutritivi che deriva dalla discrasia esistente nello stato puerperale.

Il Valsuani fece le sue osservazioni in 118 ammalate, quasi tutte contadine, quasi tutte multipare e perfino con 10 a 14 figli: in queste donne esso riscontrò sempre l' aglobolia, la cloroemia, l'iperinosi, e l'abbondanza dei corpuscoli bianchi. Delle 118 pazienti ne morirono 54.

L'aborto in queste donne è assai frequente, come pure il parto di feto morto.

Nel sangue di queste pazienti si trovano abbondare le granulazioni adipose, dalle quali pare prodursi la cefalalgia, l'enfisema polmonare, la dispnea, ecc. La autossie poi rilevarono mancanza di processi flogistici, milza voluminosa ed un' estesa degenerazione adiposa, massime del cuore, dei reni, del fegato, dei muscoli, e la prevalenza ovunque della degenerazione adiposa. Questa steatosi generale poi che invade la paziente in questa malattia, la rende pressochè affatto insanabile.

12. *Cilindri dell'urina.* — Il dottore Rovida da esami varii e ripetuti sui corpi cilindrici, che compaiono nelle urine in diverse circostanze patologiche dei reni, ne trasse le seguenti conclusioni:

Da tutte le proprietà chimiche dei cilindri dell'urina, risulta manifesta la necessità di distinguerli prima di tutto in tre generi: 1.° solubili nell'acqua distillata e nell'acqua di calce da 12° a 40° di temperatura, e solubili nelle soluzioni dei sali alcalini a temperature più alte a seconda delle concentrazioni dei reagenti; 2.° inalterabili per l'acqua, per l'idrato di calce e per le soluzioni dei sali alcalini tanto a freddo che fino a 100°; 3.° inalterabili per l'acqua, ma che si raggrinzano pel calore. — Riconosciuto che le denominazioni in uso di ialini, fibrinosi, gelatinosi e colloidi non corrispondono alla natura chimica di essi, per evitare le facili confusioni, proponiamo di raggruppare quelli del primo genere sotto il nome di *cilindri incolori*, avuto riguardo al carattere fisico più saliente del loro stroma. Essi poi potranno dirsi omogenei, o striati, finamente o fortemente granulosi, adiposi, a globuli rossi, a cellule semoventi, od anche epiteliche a seconda del contenuto e dell'interesse anatomico e clinico che possono presentare queste varietà.

La distinzione di omogenei e granulosi potrebbe essere applicata anche ai cilindri del secondo genere, che chiameremo *giallicci*, anch'essi dal loro carattere fisico di più pronta ricognizione (1).

Resta però ancora a studiarsi su queste gradazioni di colore ed io non vorrei negare che possa esistere un passaggio graduato dai cilindri incolori ai giallici tanto che alcuni ancora incolori abbiano già in parte acquistato la resistenza all'acqua od al calore degli altri; si hanno anzi esempi di questo fatto nell'essersi trovate alcune urine, i cilindri incolori delle quali si scioglievano totalmente nell'acqua soltanto da 30° 40°, mentre altre volte la soluzione loro si compiva a temperatura ordinaria di 12°; e tali cilindri erano anche più resistenti all'urea concentrata.

(1) È difficile dire a che genere di cilindri appartengono i cilindri dei canalicoli ansiformi di Henle, perchè egli li dice giallicci e molto splendenti, ma riferendosi a questi, dice anche che i cilindri dell'urina della malattia di Bright (nella quale i più comuni sono gli incolori) si trovano anche nei reni sani.

I *cilindri* del 3.° genere ritengono naturalmente il nome di *epiteliali*.

La classificazione naturale, basata sui caratteri chimici dei corpi in discorso, è impossibile, finchè la natura loro non sia conosciuta esattameute, mentre per ora bisogna accontentarsi di sapere che i cilindri, non formati solo da cellule epiteliche, non possono essere nè albumine, nè albuminati; solo è molto probabile che appartengano alle sostanze derivate dalle albumine, quantunque non sia dato nè pure di assimilarli a nessuna di queste sostanze conosciute.

13. *Sull'infiammazione.* — Due scritti pressochè contemporanei videro la luce in questi ultimi tempi su questo capitale argomento della patologia. Uno del professore Antonio D'Antona, l'altro del professore Giulio Bizzozero, ambedue ricchi di scienza e di sagace osservazione. Tornerebbe ben arduo l'offrire e dell' uno e dell' altro un' idea comprensiva a' nostri lettori. Ci basti soltanto averli accennati per invogliarne alla lettura, e ciò solo troviamo debito di far notare, che tutti quelli i quali con animo imparziale si accingono allo studio di tale processo patologico, lungi dallo sciorinare conclusioni dogmatiche ed aforistiche, mettono anzi in guardia gli studiosi dal ritenere come indiscutibile e provato ciò che fu insegnato anche dai più illustri luminari della scienza.

Il D'Antona chiude con queste parole le sue lezioni: « nel fare, o Signori, questo studio con voi, intesi presentarvi, nel modo che seppi migliore, una storia completa sull'infiammazione. A disegno trascurai citazioni e nomi, per fermare la vostra attenzione sulle dottrine più nuove e controverse, le quali, se pur avete trovato ragione di rifiutare, avranno avuto ad ogni modo l'incontestabile vantaggio d'aver motivato in voi una discussione ed un dubbio sopra alcuni punti, cui voi forse, o non pensaste mai, o come inconcussi sempre riteneste ».

Non diversamente, ma più diffusamente, il Bizzozero termina il suo studio sull'argomento colle parole seguenti:

« La breve rivista che abbiamo fatta dei più importanti lavori che vennero in questi ultimi tempi pubblicati sulla infiammazione ci conduce alla sconfortante conclusione che, se molto si è scoperto sul modo con cui si compiono i momenti di cui il processo stesso è costituito, ben molto di più ci rimane a scoprire; ed, oltre a ciò, che non si è riuscito a nulla

di certo, non solo sulla vera patogenesi dei singoli momenti, ma altresì sul rapporto causale che intercede tra l' uno e l'altro. Nel tipo d' infiammazione più facile a studiarsi, nell'infiammazione traumatica, sappiamo che all'applicazione del trauma tengono dietro disturbi di circolazione, escita dai vasi di elementi amorfi ed organizzati, alterazioni di nutrizione dei tessuti, ecc.; ma non sappiamo ancora con sicurezza, per esempio: per quale influenza i vasi si allarghino, per quale ragione escano a preferenza talora elementi liquidi, tal altra elementi cellulari e va dicendo.

« Le recenti indagini ci hanno in parte ricondotto alle idee antiche sulla natura e sul decorso del processo flogistico. Ad onta di ciò possiamo rallegrarci che gli studii indefessi degli anni intermedii ci hanno dato buon frutto, e che ora conosciamo assai meglio le alterazioni di un organo infiammato di quello che si conoscessero vent'anni fa. I nuovi metodi di ricerca, la possibilità in cui siamo ora di potere per molte ore di seguito esaminare al microscopio una parte infiammata di un animale vivo ci permisero di tener dietro con profitto al succedersi delle alterazioni circolatorie ed alle bizzarre migrazioni di quegli elementi embrionali dell'animale adulto che sono le cellule semoventi. I progressi, poi, dell'istologia normale ci hanno fornito i mezzi per cominciar lo studio delle alteraziou proprie dei tessuti; e qui diciamo *cominciare,* perchè davvero quello che ne sappiamo, anche confrontando questo agli altri momenti del processo, è ben piccola cosa; la messe, quasi per intera, è riserbata alle indagini future.

« Le ultime scoperte ci hanno esse dato modo di migliorare la terapia dell' infiammazione? Per ora non si può rispondere affermativamente.

« Quanto si è trovato di nuovo si riferisce solo alla fisiologia patologica del processo. Perchè ciò possa venir applicato alla terapia bisogna prima che la terapia sperimentale lo elabori, o lo trasporti nel campo pratico. Bisogna continuare collo stesso indirizzo che si è preso da che si stabilirono nella scienza le dottrine localizzatrici della scuola di Virchow.

« La conoscenza più esatta della parte importante che i vasi pigliano nel processo flogistico ha fatto conoscer meglio il nemico da combattere, ha dischiuso un vasto campo all'attività degli sperimentatori ». (*Movimento* e *Morgagni*, 1870).

Rivista terapeutica.

14. L'*ossalato di cerio* introdotto da *Simpson* contro il vomito delle gravide, venne anche ultimamente sperimentato con vantaggio contro il vomito dispeptico.

Il *coppaive* già usato da *Garrot* contro la idropisia venne testè usato con profitto anche dai dottori *Duffin, Thompson,* e *Levening.*

Il *cubebe* venne ultimamente con grande vantaggio usato dal clinico *Bergeron* contro la difterite, alla dose di 20 grammi al giorno. — Il dottore *Fleisckmann* curò più di 300 casi di vaiuolo colla saracenia purporea, che è una papaveracea che cresce nelle paludi americane del nord e che viene riguardata dagli Indiani come uno specifico contro il vaiuolo: e di fatti se essa non preserva, nè tronca il male, lo accorcia, lo mitiga e ne rende l'esito più favorevole. — Il dottore *Glaubert* ricorre con successo per assorbire gli essudati pleuritici all'astinenza delle bevande. — Nei casi di avvelenamento per morfina, si ricorse ultimamente con vantaggio all'iniezione ipodermica della caffeina.

15. *Mascheratore delle sostanze amare.* — È noto il disgusto talora ripugnante delle sostanze amare: il farmacista *Bouillon* ha trovato modo di mascherare questo gusto, masticando un pezzetto di radici di *liquirizia* subito dopo l'amaro dei sali di chinina, della colloquintida dell'aloe, della genziana, ecc.; nè pare ciò si debba ad alcuna reazione chimica; succede come per le mandorle amare relativamente al muschio e per l'anici rispetto alla valeriana, le quali sostanze mascherano l'odore del muschio e della valeriana senza distruggerlo. — Da alcuni sperimenti fatti da *Binz* a Bonn si deduce che gli animali iniettati di materia *settica* muoiono in molto minor numero se tosto curati con sali di chinina che non abbandonati a sè stessi.

Il *chinino* e suoi equivalenti, come *berbirina, l'acido picrico* mostrano azione antifermentativa, arrestono i movimenti dei corpuscoli bianchi del sangue ed anche la loro formazione, limitano il processo di ossidazione del sangue e la temperatura.

Il prof. *Villebrüd* come trovò utile il *iodio* nelle febbri

tifoidee, lo riscontrò pure buono nelle intermittenti, somministrando 5 goccie ogni 2 ore di soluzione fatta con iodio grammo 1: ioduro di potassio grammo 2: acqua 10. — Il dottore *Briant* usò con profitto il *latte-fosfato di calce* nel croup. — Il prof. *Fayrer* riporta più di 20 osservazioni in cui l'uso del *petrolio* come antisettico riuscì assai bene nella cura delle malattie chirurgiche: esso usa il petrolio puro o a parti uguali con olio o glicerina.

16. *Il bromuro di potassio.* — Il dottore *Vicentini* con diverse osservazioni lo dimostra eccellente nel priapismo, purchè dato ad alta dose. — Il dottore *Flint* l'usa con buon successo nel diabete. — I buoni effetti del bromuro di potassio contro le malattie nervose delle donne, dei bimbi, l'epilessia, la mania, il laringismo sono decantati da *Russel Reynolds* e da *Kesteven,* purchè si usino ad alta dose e per lungo tempo (1 a 2 grammi al giorno) recando diversi casi clinici a questo modo curati felicemente.

Col bromuro di ammonio alla dose di circa 1 grammo ogni tre ore il dottore *Costa* di Pensilvania si è molte volte trovato bene nella cura del reumatismo acuto.

Partendo dal principio che la quiete ed il sonno aumentano la nutrizione dei dementi, il dottore *Stark* direttore di un asilo di pazzia a Keunenburg ebbe ad ottenere molti vantaggi nella cura dei pazzi dal largo uso della *papaverina.*

Il dottore *Charnet* nella cancrena polmonare curabile usò con grande vantaggio il *permanganato di potassa* in soluzione. — Lo spagnuolo *Jaccariz* e con lui altri medici guarirono dei singhiozzi ribelli con l'infuso fatto con una cucchiaiata di caffè di *senape* in 4 oncie di acqua bollente.

17. *Lo zolfo.* — Il prof. *Ranieri Bellini* di Firenze seguitando l'accurata sua serie di sperimenti sullo zolfo, cercò di risolvere il quesito se lo zolfo possa e debba ad uso terapeutico associarsi ai ferruginosi. A questo quesito, l'egregio sperimentatore con risultati sperimentali, risponde che non solo il ferro ed il zolfo si possono ma si devono porgere mescolati per avere pronti effetti ricostituenti, massime nei malati torpidi, mentre gl'irritabili talora non sopportono l'azione eccitante del gas solfidrico proveniente dallo zolfo. Il miscuglio poi di ferro e zolfo può nei casi di cloro-anemia senza grande atonia delle funzioni venir sostituito dal solfuro di ferro

idrato. L'Autore nella pregiata sua memoria ha pure trattato a disteso dei vari usi dello zolfo nella medicina, dell'uso dello zolfo come antidoto chimico in alcuni avvelenamenti acuti metallici, negl'inquinamenti e nelle cachessie metalliche, ecc. — Il dottore *Sarzana* raccomanda lo *zolfo* contro le febbri intermittenti miasmatiche. — Il dottore *Purdon* si loda dell' uso dell' acido *cromico* (1 per 4 ad 8 d' acqua) nella cura dei condilomi, delle verruche, della tigna circinata, ecc., come pure contro l'eczema cronico. — Il dottore *Contaret* ha ultimamente con vantaggio usata la *maltina* (sostanza azotata dell'orzo germogliato) in tutte sorta di dispepsie, ma specialmente in quella, che esso chiama salivare, od amilacea, proibendo nello stesso tempo l' alimentazione azotata ai suoi ammalati: e veramente questa maltina massime nei dissesti della funzione salivare può benissimo supplire la ptialina della saliva: esso l' amministra in forma di pasticche alla dose di 5 centigrammi da prendersene una o due dopo tutti i pasti. — Il prof. *Baccelli* in una lezione clinica espone come esso colpito nella pratica da numerosi insuccessi dell'*arseniato di chinino* nella cura delle febbri da malaria, dubitando che la frequenza degl' insuccessi potesse riferirsi alla dose troppo piccola con cui si raccomanda dai clinici di amministrarlo (da 1 a 2 grammi al giorno) tentò assai maggiori dosi del sale dapprima sopra animali e poscia all' uomo. — Esso riporta 20 casi di febbri da mal' aria quasi tutti guariti (3 insuccessi) con amministrazione di alte dosi di sale, cioè da 12 fino a 42 grammi in un giorno, arrivando anche in qualche cura totale alla cifra di 57 grammi. Le 17 febbri vinte in parte lo furono istantaneamente, ed in parte al 2.° o 3.° accesso. — Anche con simili colossali dosi l'Autore rassicura che non ebbe mai a lamentarne effetto alcuno tossico negli ammalati ad eccezione di qualche raro vomito o diarrea.

Per la nostra terra, ripiena di mal' aria e della feccia delle risaie, è certamente questa quistione della varia dosatura di un sale così pauroso, di tale importanza che i clinici non dovrebbero trascurar veruna occasione per verificare i trovati dell'illustre clinico di Roma, anche si dovesse andar più prudenti nella dose a cagione della varia provenienza del sale antifebbrifugo; molta importanza è però levata alla quistione dall'affermazione dell'Autore che l'arsienato stia assai al disotto per efficacia antipiretica al solfato di chinino.

18. *Cura delle sifilide.* — I sifilografi non contenti di chiudere con potenti mezzi preventivi le vie della diffusione del mal venereo, hanno trovato anche per la cura di questo un aiuto assai potente nella iniezione ipodermica del sublimato, del calomelano: ma alcune sifilidi specialmente inveterate mostrandosi, refrettarie anche a questi potenti sussidi terapeutici, il dottore Carlo Lauri assistente del prof. Pellizzari tentò in vari casi del ioduro di mercurio e di sodio già proposto nel 1869 dal dottore Bricheteau.

Il rimedio tentato in 11 casi di sifilide costituzionale, ebbe a riuscire in tutti, con rarissima manifestazione di salivazione. L'Autore usa il sale alla dose 2 centigrammi per 1 grammo di acqua per ogni iniezione. — Il dottore *Murchison* di Londra in una pregiata monografia sulle malattie del fegato, in queste e nell'itterizia si loda della cura dei mercuriali, non perchè questi aumentino, come si crede, la secrezione della bile, poichè anzi, la diminuiscono: essi giovano ancora perchè stimolano il duodeno a sbarazzarsi il più presto della bile che ivi può soggiornare. — Il dottore *Giraldés* avendo esperimentato e l'acido *fenico* ed il *timico*, suo omologo, nelle medicazioni locali, trovò quest'ultimo ancora superiore nei suoi vantaggiosi effetti terapeutici, per frenare la suppurazione, distruggere le monadi ed i vibrioni; la formola di cui si servì è questa: acido timico grammi 2 a 4

alcool 100
acqua 900

Kuchenmeister usa come diuretica nella malattia del Bright l'acqua di *calce* da 3 a 6 grammi in 124 d'acqua da prendersi in cucchiaiate nel latte: in un'epidemia di scarlattina, vide la quantità di urina elevarsi da 120 grammi il primo giorno, a 1020 il settimo giorno, con diminuzione dell'albumina.

I successi di quest'acqua sono cospicui nell'anassarca e meno nelle idropisie delle cavità. — Il dottore *Osbaldeston* contro l'albuminuria raccomanda l'uso della *canfora*.

19. *L'elettricità nella terapia.* — Da una rivista del dottore Plinio Schivardi degli Annali universali di medicina togliamo le seguenti sei sommarie applicazioni dell'elettrico:

Chéron con correnti costanti guarì paralisi agitanti, come pure dei casi di reumatismo articolare cronico, di orchite, di

ingorgo ed ipertrofia della prostata. — *Mandl* distrusse un tumore laringeo sotto la glottide colla galvanocaustica. — — *Pean* colla galvanocaustica amputò un collo uterino canceroso senza emorragia. — *Onimus* curò delle coree con correnti continue, come pure delle sincopi, e degli accidenti prodotti del cloroformio. — *Wesemann* colle correnti continue guarì un'atrofia muscolare progressiva con paralisi delle estremità. — *Tripier* usò la faradizzazione nella cura delle contusioni e delle storte. — *Morpain* mediante la galvanocaustica termica tolse un sarcocele encefaloide. — *Lace* impiegò la corrente elettrica a promuovere le contrazioni uterine.

20. *Il cloralio.* — L'entusiasmo terapeutico che ha suscitato questo nuovo farmaco sedativo-ipnotico, non pare voglia essere così passeggero, come pur troppo si ebbe più volte a vedere nella storia de' rimedi, che creduti astri fissi e brillanti al loro primo spuntare sull'orizzonte medico, non lasciarono dietro che retaggio di oscurità e di amara disillusione, sparendo a modo di fallaci meteore. Le officine chimiche fervono di lavoro a rispondere alle pressanti domande di cloralio, che ovunque le fanno la medicina sperimentale e la clinica ufficiale e privata: senza parlare dei paesi stranieri, i cui giornali riboccano di risultati sperimentali e clinici intorno al nuovo farmaco, ci piace constatare che a Torino ha già fatta ingresso e con buona prova ne' precipui spedali non solo ma anche nella clientela privata: Moleschott che fu il primo a farlo venire ed usarlo in Torino, conta già tanti benefici, in sì breve tempo, dal cloralio, che a suo dire non vorrebbe più fare il medico senza cloralio. A Milano i dottori Verga e Valsuani hanno ora mandato fuori un pregevolissimo opuscolo sugli usi terapeutici del cloralio, dove anche coll'appoggio di ben numerose sperienze cliniche si proclama l'utilità del nuovo amminicolo terapeutico; ecco in breve i risultati delle loro sperienze:

1.° Il cloralio a piccole e ripetute dosi è sedativo, a dosi elevate ipnotico: il suo effetto in generale è in ragione diretta dell'affievolimento del sistema nervoso;

2.° Esso ha un'azione un po' incostante, ma non produce sugli organi digestivi alcuno dei cattivi effetti, che sono proprii di altri narcotici;

3.° L'atrio migliore pel rimedio è la bocca e l'intestino retto, prestandosi male la pelle, e peggio l'inalazione e la

polverizzazione: gli autori l'usarono anche sotto la forma di pomata, tamponi vaginali, e suppositori;

4.° Il cloralio pare agisca sui centri nervosi inducendovi paralisi dei nervi vaso-motori, e depressione perciò nell'azione cardio-vascolare;

5.° Il rimedio dato in dose un po' eccedente il bisogno, produce congestione cerebrale, non sempre facile a dileguarsi, per cui è prudenza, per la prima volta, amministrarlo alla dose di non più di 1 gramma per 50 d'acqua: circa 2 gramma in 100 d'acqua per clistere, e 2 gramma su 20 di sugna per frizione. Gli autori credono la nuova sostanza indicata specialmente nelle forme isteriche e nelle spasmodie nervose.

Uno degli ostacoli maggiori alla diffusione del cloralio era il suo alto prezzo, ma ora a Milano si può aver un sonno cloralico con 60 centesimi e per 15 soli a Parigi.

In proposito di cloralio aggiungeremo altre considerazioni del dottore Bouchut.

1.° L'idrato di cloralio se non è ben puro in modo che per l'aggiunta della potassa sviluppi vapori di cloroformio senza che il liquido si colori in bruno, è senza azione e può riuscir assai dannoso;

2.° Le preparazioni di cloralio devono esser fresche: il cloralio è controindicato nelle malattie organiche del cervello e del cuore: il cloralio raramente produce vomito, e non purga mai:

3.° Il cloralio scema la temperatura cutanea e la respirazione;

4.° In taluni ammalati si nota un'ebbrezza che somiglia qualche poco l'alcoolica;

5.° Il sonno indotto è rimarchevole per anestesia raramente sostituita da iperestesia;

6.° Si può usar con successo nei violenti dolori della gotta, della colica nefritica, della carie dentaria, delle bruciature, come pure nell'eclampsia e nella corea; nel *delirium tremens*, nell'insonnia, nelle nevralgie; dal dottore Zani si usò con vantaggio nelle manie, ecc.;

7.° Il cloralio a differenza dell'oppio non riscalda, non toglie l'appetito, non costipa, fa dormir presto e per molto tempo senza disturbi consecutivi nella veglia. — Dalle sperienze poi di Ranzoli e De Giovanni risulta che il cloralio dispiega dapprima colla sua azione sugli emisferi cerebrali,

poscia sul midollo spinale, e da ultimo sul midollo allungato. — Liebreich lo stesso ritrovatore del cloralio, pare che abbia trovato nella stricnina il suo antidoto.

21. *Della salicina.* — Il dottore Ferdinando Verardini in seguito a notizia avuta dal professore Ercolani sugli ottimi risultati ottenuti mercè la salicina contro le tifoidi che infieriscono nel bestiame cornuto e cavallino della provincia di Bologna, ha voluto sperimentare questo mezzo terapeutico anche nell'uomo, ed i casi ammontano in complesso ad un centinaio e nella sua memoria ne riferisce i più interessanti, e chiude la memoria colle seguenti conclusioni:

1.° Che la salicina trovata dal nostro chimico il Fontana, la quale pel passato non era conosciuta che come succedanea della chinina nelle periodiche e serviva ad adulterare questo alcaloide, ora è divenuta alla stregua di un gran numero di fatti, potente rimedio a vincere le tifoidee sia negli animali sia nell'uomo massime apprestata nei primordi del male (dose da 3 a 6 grammi al giorno);

2.° Che tentatasi per via di esperimento la cura nelle tifoidee dell'uomo coll'acido benzoico e pure col salicilico (i quali hanno maggior virtù della salicina ad accoppiarsi colla glicocolla, che è uno dei prodotti regredienti intermedi più abbondanti) i resultamenti tornarono infelici;

3.° Che avvelenati gli animali colle foglie ossivero coll'estratto acquoso di oleandro comune, il quale adduce una sintomatologia analoga che medesimi animali addimostrano in casi di tifoidea gravissima, la salicina riuscì siccome ad antidoto;

4.° Che esaminato microscopicamente il sangue degli affetti da tifoidea vi riconfermai la scoperta del Tigri, cioè dei bacteri vivacissimi massime nell'acme del morbo;

5.° Che inoculato sangue dei malati per tifoidea, in uno ne venne la morte, e malattia in un altro;

6.° Che la facoltà benefica spiegata dalla salicina nella tifoidea sarebbe da ripetersi dalla sua azione *antizimica,* essendo la tifoide un morbo da infezione, causata probabilmente da un fermento morbigeno nel sangue.

22. *Altre cure.* — Il dottore *Tyler Smith,* seguendo nella febbre puerperale la pratica del dottor Alfort in America per combattere gli effetti del veleno del serpente a sonaglio,

iniettò nelle vene del braccio di una donna paziente di febbre puerperale, circa 2 grammi di una soluzione fatta con una parte di *ammoniaca* e 3 di acqua: la guarigione è stata completa. — I dottori *Barbosa, Beherens* ed *Hildebrand,* usarono con vantaggio nella cura della difterite la insufflazione de' fiori di *zolfo.* — Il dottore *De Beaufort* si loda assai dell'uso degli *arsenicali* nella cura della tubercolosi. — Il dottore *Girard* ed in seguito i chirurghi dell'ospedale militare di Gand, e da noi, i dottori Primo Ferrari, Mazzoni di Pisa, Cristofoli, Occhini, ed il professore Pellizzari usarono con sorprendenti effetti le lozioni di *nitrato d' argento* nella cura dell'orchide blennorragica: in 12 a 24 ore i malati si possono dire guariti, l'applicazione si fa con una pezza imbevuta nella soluzione che contenga dall'uno al tre per cento di nitrato. — Il dottore *Flarer* usa con vantaggi i colliri di sali *chinoidei* nei catarri congiontivali, ad imitazione di Naegel. — Il dottore *Echeverria* si serve della *stricnina* ipodermicamente nelle paralisi dei fanciulli. — Il dottore *Goccamier* usa *l' ammoniaca* nel *delirium tremens*, considerandolo come un' ubbriacchezza prolungata.

Nuovi stromenti.

23. Il prof. *Alberto Eulenburg* propose un nuovo ed ingegnoso misuratore della sensibilità cutanea il quale può tornar utile nella semeiotica e nella diagnostica di diversi stati di malattia dell'apparato nervoso. Lo stromento consiste essenzialmente in una spirale secondo la cui tensione più o meno forte si esercita una pressione sopra di un solido piattino di cautschouc che vi è congiunto. In questo modo la temperatura e la superficie di contatto nei diversi gradi di pressione sono affatto immutati, di più la pressione si può esercitare in qualunque direzione e luogo della cute.

La sensibilità che ora si misurava per mezzo delle differenti pressioni, facendo agire diversi pesi sulla cute, non potea esser esattamente valutata, stante il variare di diverse circostanze nella sperimentazione, che nel nuovo metodo sono mantenute eguali.

Il dottore *Burdon Sanderson* presentò all'associazione inglese per l'avanzamento della scienza un nuovo misuratore dei movimenti respiratori col quale si misura la estensione

e la durata delle variazioni di diametro del torace risultanti dall'alterna sua espansione e restrizione.

Il professore *Giuseppe Corradi* col nuovo suo siringone a dardo rese la cistotomia nell'uomo più facile e sicura, servendo di guida e nello stesso tempo a fissare la prostata, il collo vescicale e tutti gli strati perineali nei loro rapporti normali.

Trouvé ha fornito un nuovo esploratore elettrico per la ricerca dei proiettili, il quale è assai più sensibile e perfetto dei conosciuti; esso consta di tre parti della pila, del rivelatore e delle sonde.

Vincenzo Serra propose un nuovo trapano perforatore.

Chirurgia.

24. *Medicatura gassosa.* — Il dottor Demarquay da lungo tempo nella cura delle diverse lesioni impiega una medicatura che ben può dirsi gassosa. Essa consiste a piazzare la parte malata in un bagno di gas: il gas varia secondo le indicazioni. — In certi casi l'ossigeno dà de' buoni risultati: l'acido carbonico è qualche volta preferibile. Non ha guari il chirurgo della Casa di Salute registrava un malato affetto da gangrena senile, che egli sottomise con successo a questa specie di medicatura.

Il gas impiegato qui è l'ossigeno. Un ampio manicotto in coautchouc vulcanizzato è destinato a ricevere il membro malato, all'intorno del quale esso è addossato ermeticamente. Lo si riempie d' ossigeno per mezzo di un tubo che è messo a volontà in comunicazione con un gassometro. Il gas è rinnovato ogni giorno. Questo metodo non ha per iscopo d' esercitare sulla gangrena un'azione curativa, esso è un metodo pregevole perchè diminuisce e quasi annulla gli atroci dolori di questa malattia. Molte cause contribuiscono a produrre questo risultato: il bagno di gas subito prende la temperatura del membro malato, e dà così luogo a degli effetti analoghi a quei del bagno d'aria calda raccomandato da certi chirurgi. Dippiù alla superficie dell'ulcera gangrenosa si determina un' azione chimica, di cui l' evoluzione è molto più attiva nell'ossigeno che nell'aria. In altri casi, e specialmente nelle ulceri atoniche, l'acido carbonico, affretta di molto, la cicatrizzazione. Il Demarquay dice che egli avea ottenuto

per l'uso di questo gas delle isole epidermiche, che si formavano spontaneamente nel mezzo delle ulceri in via di cicatrizzazione. (*Unione medica,* 1870.)

25. *Trattamento dei bubboni coll'aspirazione del pus.* — Nell'ospedale dei venerei a Vienna, dove, per l'estremo ingombro dei malati, si videro ultimamente la maggior parte dei bubboni inguinali aperti, colpiti da gangrena, lasciando la spaccatura, si ricorse con grandissimo vantaggio ad aspirarne il pus con una siringa un po' più grossa di quella del Pravatz: a quest'uopo è necessario in generale che quasi tutto il bubbone sia fuso in materia purulenta, che le sue pareti non siano nè troppo infiammate, nè troppo sottili, onde possano bene addattarsi alla cannula impiantata nel tumore: talora occorse ripetere lo svuotamento 2, 3 o 4 volte; ma in generale, impedito l'accesso dell'aria, si schivò la gangrena, ogni deforme cicatrice, e si ebbe rapida la guarigione.

26. *Resezione endorale del mascellare superiore.* — L'ardito operatore Bottini per evitare gli inconvenienti di paralisi e fistole salivari che capitano nelle resezioni fatte del mascellare superiore attraverso le parti molli del volto, ricorse ultimamente in una donna alla resezione endoboccale del mascellare superiore. L'operazione fu poco dolorosa, assai breve e senza emorragia conservando in sito i turbinati e le ossa palatine, risparmiando così anche la bellezza del volto, che pur non è spregievole cosa in una donna.

27. *L'anestesia e le grandi operazioni.* — Il dottor Simonin colla statistica alla mano ci ha fatto conoscere un altro rimarchevole vantaggio apportato dall'uso in chirurgia degli anestetici: esso ha raffrontato i risultati ottenuti nelle grandi operazioni di chirurgia prima e dopo l'uso anestetico: esso riporta le cifre che si riferiscono a 34 anni di pratica nella scuola di Nancy.

La 1.ª serie delle grandi operazioni fatte senza anestesia sale dal 1835 al 1847, e comprende 107 operazioni: la 2.ª si estende dal 1847 al 1869 e comprende 229 operazioni fatte con anestesia dei pazienti, nella 1.ª serie le morti sono in ragione del 85 per 100 e nella 2.ª solo del 50 per 100: dove poi il beneficio dell'anestesia si è fatto sentire maggiore si è nelle ernie strangolate: la mortalità che senza anestesia contò 36 per 100; cogli anestetici, discese al 10 per 100.

28. *Le operazioni chirurgiche sott' acqua.* — Il dottore Gritti si è alzato caldo patrocinatore delle operazioni chirurgiche fatte col metodo subacqueo per evitare il nocivo contatto dell'aria sulle superficie chiuse o cruentate: esso lo raccomanda specialmente nella paracentesi, nell'estrazione dei corpi stranieri dell'articolazione del ginocchio, nelle artrocentesi a scopo diagnostico e curativo (raccolte sierose, marciose, ecc.), come pure nelle tenotomie e miotomie.

29. *Corpi mobili articolari.* — L'egregio prof. Luigi Amabile di Napoli compose una vera, estesa e completa monografia sopra questi corpi mobili articolari, recando in mezzo accurate ed interessantissime osservazioni cliniche e ricerche sulla loro struttura osteo-cartilaginea, sulla loro genesi ed evoluzione, toccandone inoltre i migliori modi di cura.

30. *Causa di strozzamento di ernia inguinale.* — Il dottore Mario Panizza poggiandosi sull' anatomia inguinale fatta in individui robusti, avrebbe trovato, che il muscolo piccolo obliquo specialmente ed il trasverso dell'addome colle loro fibre inferiori scorrono sopra e sotto il cordone spermatico, costituendo un varco elittico carnoso a massimo diametro trasversale dall'esterno all'interno un po' dal basso in alto: da questo anello dipenderebbe lo strozzamento in tutti i casi nei quali un'ansa intestinale è istantaneamente strozzata, o in cui l'oppio, la belladonna, il salasso, il bagno produce tosto la risoluzione.

31. *Ristringimenti uretrali.* — Il dott. Giuseppe Corradi ha fatto sopra quest'argomento un importante lavoro*, che ebbe il premio Argenteuil dell'Accademia medica di Parigi.

Premessa un' esatta descrizione dell'uretra, l'Autore con molte riflessioni eziologiche, patologiche e curative ha dimostrato la grande importanza della dilatazione progressiva, in tutti quei casi in cui l'uretra ha perduta buona parte della sua dilatabilità per sclerosi, ecc. Con istrumenti poi nuovi ed assai ingegnosi esso ha fatto scomparire molti inconvenienti proprii della dilatazione medesima, quali la lunga cura, la difficoltà, e l'insuccesso in qualche caso. Senza farsi partigiano assoluto in tutti i casi di simile modo di cura, avendo però veduto per propria esperienza che su 100 ristringimenti, 80 possono curarsi con la dilatazione, eleva questa a metodo

generale, riserbando l'uretrotomia e gli altri mezzi a casi speciali.

32. *Sulla pelvi.* — Il dott. Giovanni Argento in una Memoria di studio critico ed ostetrico sul bacino osseo della donna, il cui studio geometrico tanto importa nel parto (sapendosi che finalmente il parto si riduce alla soluzione del problema di far trascorrere un corpo di data grossezza, il feto, attraverso una filiera osseo-membranosa), ha ritrovato che le ampiezze del bacino non sono uguali ai due lati simmetrici del bacino, ma che il lato destro è più ampio e meno alto del lato sinistro, e come l'osso sacro, che termina la colonna vertebrale in basso e che entra a far parte delle pareti ossee del bacino, non abbia influenza colla sua curvatura che presenta in avanti per riguardo alla discesa in basso del feto nel parto: esso fece pure vedere che quando il medico si trova nella necessità per sapere se sarà possibile il parto, di conoscere l'ampiezza del cavo interno osseo del bacino, non potrà senza esporsi a cadere in errori, dedurre la suddetta ampiezza interna da misure praticate alle parti esterne che compongono il bacino.

Presso a poco le stesse idee furono pure già patrocinate dal prof. Fabbri.

33. *Trasfusione del sangue.* — La medicina possiede in extremis questa grande risorsa che consiste come si sa, nel prendere il sangue dalle vene di un individuo e colle opportune cautele condurlo nelle vene o nelle arterie del paziente, quando minaccia di perire per soverchia emorragia.

Pur troppo non sempre nemmeno con questo potente mezzo si riesce nell'intento, per cui tornano tanto più confortevoli i casi di successo che si possono registrare. Il dottore De Belina di Heidelberg ottenne appunto favorevole successo in due casi:

Nel 1.° caso si trattava di giovin donna fresca di parto, ed in preda a convulsioni eclampsiche; la trasfusione si operò con sangue del medico assistente dell'ospedale: la quantità del sangue iniettato è stato di grammi 210: l'iniezione si fece per una vena del braccio: la paziente ben presto prese a migliorare.

Il 2.° caso si riferisce ad un neonato, la cui madre per un colpo violento ricevuto in un vagone, partorì troppo

rapidamente, per cui il feto restò asfittico e quasi esangue: Belina traendo partito del sangue della stessa placenta, con grande profitto del neonatolo ebbe iniettato con schizzetto di vetro nella vena ombellicale dello stesso feto.

34. *Le incisioni senza dolore.* — Il dott. B. W. Richardson di Londra trovò per fare le incisioni superficiali un coltello con una lama che gira così rapidamente, che fa 25 giri al 1'' e che perciò permette molteplici incisioni, quasi senza avere il tempo a percepire il dolore da una all'altra incisione.

35. *Legatura dell' arteria illiaca interna.* — Il professore Carlo Gallozzi avendo avuto a guarire colla legatura dell' arteria illiaca interna un aneurisma diffuso per ferita dell' arteria glutea, trae da questo caso felice le seguenti principali conclusioni, che la lesione del peritoneo in quest' operazione si può evitare, tanto più se a sollevare il peritoneo si adopera invece della mano una larga spatola metallica, scollando l' arteria, il meno possibile, e situando il laccio nel mezzo dell'arteria illiaca stessa, evitando, o curando subito qualunque minima emorragia di vasellini; s' intende che a quest' operazione si dovrà solo addivenire nei casi estremi, quando non si possa fare l' allacciatura del ramo gluteo offeso.

36. *Riunione delle ferite intestinali.* — Il dott. Berenger Féraud propone a tal uopo il seguente nuovo processo; i materiali a ciò necessari sono 8 a 10 spilli ordinari lunghi circa 9 millimetri, due tappi di sughero ed un pezzetto di cera di Spagna: ciascun tappo è tagliato in forma di prisma quadrangolare, della lunghezza della ferita, vi si conficcano 4 o 5 spilli in modo che lo traversino: le teste, che devono toccare il foro d' ingresso si ricoprono di cera di Spagna e si hanno così due specie di piccoli pettini: il prisma messo in contatto della superficie muccosa, si fa traversare la parte intestinale dalle punte a uno o due millimetri dalle labbra della ferita; in seguito si girano i due prismi in modo che le punte degli spilli si corrispondono, ed allora esercitando sopra di essi attraverso le pareti intestinali una leggiera pressione si fanno penetrare gli spilli del prisma destro nel sinistro: così si abbandona l' intestino nell'addome: compita la cicatrice intestinale, la porzione di tessuto traversato dagli spilli si

rompe ed il sughero è espulso colle feccie: il sughero secco al momento della sua introduzione, gonfiandosi dappoi aumenta la solidità della riunione.

37. *Una palla per anni* 19 ½ *nel cervello.* — Il professore Cortese riferisce dettagliata questa storia interessantissima: si tratta di un giovane avvocato che in un duello alla pistola, rimane ferito sopra l'orecchio destro, tracciando la palla un canale quasi verticale, ma obliquo all'indietro, della lunghezza di 8 a 10 centimetri, attraversando la polpa del lobo posteriore dell'emisfero destro ed arrestandosi alla gran falce cerebrale: con salassi, e ghiaccio localmente guarito il ferito, dopo 19 anni e mezzo veniva a morte per altra malattia e presentò all'autossia la presenza nel cervello della palla, e di qualche scheggia ossea.

Il foro craniano essendosi otturato soltanto con sostanza fibrosa dimostra che le lesioni con perdita della sostanza della teca craniana non si riparano per callo osseo, sebbene i margini del foro si sieno notevolmente ingrossati; dopo anni 19 e mezzo essendo ancora permeabile nel cervello il canale stato percorso dal proiettile, dimostrerebbe che le ferite del cervello hanno poca tendenza a ripararsi per cicatrice.

Durante la vita del ferito gli effetti della lesione della polpa midollare del lobo posteriore dell'emisfero destro si limitarono al alterazioni d'innervazione motoria e sensibile alle parti posteriori del tronco e degli arti inferiori, rappresentati da correnti dolorose e da sensazioni di stiramenti ai muscoli.

Si notò poi di singolare, che l'ammalato accusò per molto tempo dolori al lato sinistro del capo, del collo, mentre la palla era a destra.

Dello stesso prof. Cortese dobbiamo accennare *la memoria sui progressi della chirurgia conservativa nelle ferite articolari per arma da fuoco;* strenuo difensore della chirurgia conservativa riporta 16 osservazioni di ferite articolari accadute nella guerra del 1866 con guarigione de' pazienti. La massima del conservare il più possibile i membri feriti in grazia anche de' lavori del Gritti, di Heyfelder, e dei risultati ottenuti dalla Prussia e dall'America nelle ultime guerre, omai si può dire stabilita su basi inconcusse e convertita in assioma chirurgico.

38. *Resezione tibio-tarsica.* — Il prof. Albanese ha immaginato un nuovo processo per questa resezione, ovviando la sezione preventiva del perone, e sezionando invece i legamenti periferici ed interosseo che uniscono strettamente le estremità articolari della tibia e del perone.

Lo stesso prof. sotto il modesto titolo di *resoconto* della clinica chirurgica di Palermo per l'anno 1869 ci fece conoscere importantissimi fatti clinici relativamente alla cura del cancro mediante le iniezioni abortive col metodo di Thiersch, alcune trasfusioni di sangue col metodo di Hueter cioè iniettando il sangue per le arteria e non per le vene, e la cura dell'elefantiasi colla fasciatura compressiva irremovibile insieme alla compressione arteriosa.

39. *Innesto epidermico.* — Ecco una nuova conquista della chirurgia, proclamata già da Reverdin presso la Società chirurgica di Parigi, ha ricevuta una nuova e potente conferma nei risultati comunicati dal dottore Fort al prof. Coletti, pubblicati colla *Gaz. Med.* delle provincie venete.

Il processo operatorio consiste nel prendere un frammento di epidermide dallo stesso individuo o da un altro, lungo da 2 a 3 millimetri, procurando di prendere il più che si possa del corpo muccoso del Malpighi e collocandolo appunto da questa faccia sui bottoni carnosi della piaga di cui si vuole sollecitare la cicatrizzazione e mantenendolo in posto con listerelle conglutinative, che si rimuovono ogni tre o quattro giorni.

Dopo otto a quindici giorni, all'intorno dell'innesto si formano delle giovani cellule, che generano una sottile pellicola lucente che rapidamante si estende finchè tocca i margini dei prossimi innesti (se ve n'ha altri) o della piaga.

Specialmente negli spedali di Londra si provarono già grandi benefici da questi innesti, come l'attestano i risultati ottenuti da Fort, Lee, Pollack, ecc.

Casi rari.

40. Il dottore Gütner riferisce un caso di moccio nell'uomo, terminato colla morte.

Il professore Hunter Mac-Guire di Richmond diede la storia di un aneurisma dell'arteria illiaca esterna sinistra, di am-

bedue le arterie illiache comuni, dell' estremo inferiore dell' aorta: praticata la legatura dell' aorta, dopo undici ore e mezza dell'operazione, l'ammalato ebbe a soccombere.

Il dottore Quinke assistente alla clinica universitaria di Berlino riporta diversi casi di temperatura iperpirettica nella morte: 1.° Contusione della midolla cervicale, morte dopo venti ore con temperatura 43,4°' C. 2.° Compressione della midolla cervicale per essudato, morte con 43,6° C. 3.° Ileotifi con emorragia meningea e cerebrale con 43,2° C. 4.° Reumatismo articolare acuto, delirio, morte con 44,3° C. 5.° Uremia dopo il parto, morte con 43° C.

Queste osservazioni accennano ad una partecipazione del sistema nervoso centrale sull'origine della febbre; la quale partecipazione merita oggi tanto più d' attenzione, avendo le ricerche di questi ultimi anni posto in prima linea riguardo alle cause produttrici della febbre, le sostanze septiche.

Il dottore *Angiolo Filippi* ebbe ad osservare in Santa Maria Nuova a Firenze un caso di strangolamento intestinale interno per torsione sul proprio asse del S. illiaco, senza che l'autossia del cadavere rivelasse alcuna malattia organica del tubo intestinale impigliato nella strozzatura.

Il professore *Carlo Burci* in un lavoro assai importante ha data la storia di due casi di rottura spontanea di parecchi calcoli vescicali, dipendente secondo l'Autore dallo sforzo eccentrico che fa il nucleo de' calcoli sopra la parte periferica meno indurita; l'egregio professore traccia pure in questo lavoro con mano maestra la genesi in generale dei calcoli della vescica.

Un altro caso vien riportato dal dottore Mazzoni in un ragazzo di cinque anni.

Il dottore *Malachia De-Cristoforis*, seguendo il metodo del dottore Ciniselli, ha curato colla galvano-puntura tre casi di aneurisma dell'aorta toracica, uno con successo; un altro consimile caso venne pure a questo modo e curato con buon risultato dal medico militare Macchiavelli.

Anche il professore Baccelli vanta una guarigione con simile cura; comprese le cure fatte da Bartoli e Gamberini, Pinali e Vanzetti, Mazzucchelli e Porta, Ciniselli, ecc., sarebbero consimili osservazioni già ventitrè dal 1846 alla metà del 1870, come si leggono con diligente cura raccolte dal dottor cavalier Ciniselli negli Annali di Milano.

Il professore *Marcacci* con una pinzetta a polipo estrasse

una mignatta rimasta per ventitrè giorni attaccata all'interno dell'orlo superiore della laringe del paziente, dove cagionava continua minaccia di soffocazione.

Il professore *Pasquale Landi* nella clinica chirurgica di Pisa operò due donne di ovariotomia con buon successo.

Natale Zoia ebbe ad osservare tre ernie inguinali sullo stesso individuo, cioè oscheocele libero sinistro, bubbonocele doppio, strozzato a destra con idrocele della vaginale del cordone spermatico e del testicolo: l'ernia venne ridotta e mantenuta con opportuno apparecchio.

Il dottor *Cavaleri* riporta un caso di anemia minacciosa per menorragia, con pronto miglioramento mediante trasfusione di sangue non defibrinato.

Igiene.

41. *Offesa degli occhi dal petrolio.* — Il largo uso che oggi da noi si fa della notte, che per divertimento o per lavoro venne quasi convertita in giorno e quello ancora più largo che per molti si fa del petrolio ha giustamente tra noi chiamata l'attenzione degli oftalmologi sopra gli effetti di questa nuova luce sugli occhi: e la sperienza li ha dimostrati non troppo felici come con osservazioni, dimostrarono i professori Cesare Paoli e Calderini; la vivacità del color giallo e rosso che predomina nella fiamma del petrolio è spesso cagione di soverchia irritazione della retina: tanto più che i raggi venuti a differenza dei solari da fonte luminosa vicina ritornano per riflessione e vanno a riscaldar l'occhio. Per di più il petrolio consumando assai di ossigeno vizia presto l'ambiente di carbonico; nell'uso del petrolio sarà prudenza tener il lume il più che si possa lontano, ed usar vetri di lampada tinti lievemente di color azzuro, che è il più amico all'occhio.

42. *Il polline.* — Non è solo il regno delle crittogame che può infettare l'aria da respirare con spore od altro principio infenso, ma anche le fanerogame quando sono in piena fioritura possono riempire l'aria di polline e di principii volatili che inalati possono dar luogo ad influssi più o meno nocivi, a seconda delle proprietà medicinali od infense delle piante da cui provengono; così in un campo di luppoli e di papa-

veri in fiori, di stramonio, tabacco, canape, di conium macolatum, di euforbio, del *rhus vernix*, ecc., si provano disgustose sensazioni, dolori di capo, nausee, ecc., che variano in intensità a seconda della impressionabilità della persona, della quantità della sostanza inalata, ecc.

43. *Distruzione dei miasmi.* — Il signor Woestyn propose all'Accademia delle scienze di Parigi un mezzo per distruggere i miasmi degli spedali impedendo anche i danni della loro diffusione alle vicine abitazioni: consiste in una specie di gratugia infuocata per la quale si dovrebbe costringere a passare l'aria che coi mezzi della ventilazione si estrae dagli spedali, abbruciando per tal modo ogni germe morboso.

44. *Pubblico annaffiamento con sali.* — Sono note le spese e gl'incomodi dell'attuale modo d'annaffiare le pubbliche vie: e già a Lione e Parigi s'erano fatti tentativi col servirsi di cloruri deliquescenti nell'acqua; ora in Inghilterra si pratica già da tre anni il metodo di Cooper, che consiste anche nella soluzione di cloruri in acqua: l'innaffiamento a questo modo oltre risparmiare tempo, servizio e spesa, riesce sommamente igienico, poichè questi sali in grazia della loro azione antisettica disinfettano le vie dagli effluvi e fissano alla superficie del suolo il polviscolo più o meno infenso volitante nell'aria: sotto il sole poi l'umidità svanisce ma per la deliquescenza ricompare la notte, e la mattina la via si trova come fosse stata innaffiata di fresco: a questo modo un solo innaffiamento può protrarre i suoi effetti per diversi giorni.

45. *La vaccinazione animale.* — Da un lavoro importante ed accurato pubblicato dal dottore Grancini negli Annali universali di medicina di Milano togliamo sull'argomento le seguenti conclusioni:

1.° Il vaccino umanizzato ha rimesso assai della sua prima energia, e nella sua durata preservativa del vaiuolo.

2.° I fatti riferiti dal Marcolini, dal Cerioli, dal Fassani, dal Pacchiotti, ecc., provano ad evidenza essere avvenuti casi di vaccino-sifilide.

3.° A giudicare dell'atecchimento del vaccino non basta l'apparizione della forma specifica, bisogna che concorra anche una febbre, più o meno risentita ed un certo grado di reazione locale che si manifesta coll'alone roseo attorno alla pustola.

4.º Ambedue i vaccini sono altrettanto potenti a preservare dall'arabo esantema, ma l'inoculazione del vaccino animale esige maggiori precauzioni per la buona riuscita: oltre ciò per la brevità della sperimentazione non si può ancora stabilire la durata della proprietà preservativa del vaccino animale.

Notizie diverse.

Malattie epidemiche dominate nell'anno. — In Prussia si ebbero a lamentare alcun casi di *trichinosi.*

A Londra la *scarlattina* fece numerose vittime.

Il cholera, ad onta dei grandi freddi (28 gradi sotto lo zero) infestò molte città della Russia e della Polonia: per fortuna nella nostra Italia non si rinnovò la visita di ospite così fatale.

La febbre gialla ebbe a dominare nel Brasile, nelle Antille, al Messico ed alla novella Orleans.

Il vaiuolo comparve con discreta frequenza in Parigi, nella Francia ed in alcune città dell'Italia, specialmente nel Genovesato.

Bibliografia italiana pel 1870.

Balestra Pietro, la febbre intermittente miasmatica studiata in Roma.

Bechi, acqua minerale ferro manganesifera, Firenze 1870.

Bellini, trattatello di tossicologia domestica, Pisa 1870.

Belluzzi Cesare, dell'ascoltazione nella diagnosi differenziale delle presentazioni del feto, Bologna.

Bonfigl, casi di isterismo, Bologna 1870.

Brugnoli Prof., nuove osservazioni sull'uso terapeutico della noce vomica in neurosi della vita organica, Bologna.

Buonamici, acqua termo-minerali di Monsummano, Firenze 1870.

Cacciaguerra, sopra l'assorbimento dei denti di latte, Catania 1870.

Cadet Socrate professore, *il solfuro nero di mercurio contro la febbre gialla*: questo rimedio, già sperimentato dall'Autore e da altri come eroico nel cholera, nel tifo itterode, ecc.

l'Autore ora lo propone anche contro la febbre gialla. A beneficio della scienza italiana e dell'umanità auguriamo di cuore uno realizzazione su più ampia scala di tutti i benefici già provati o sperati dall'illustre Autore.

Caloiro Isidoro, il plessimetro e lo stetoscopio, Napoli.

Capezzuoli, trattato di chimica organica applicata alla medicina, Firenze.

Castiglioni Pietro, relazione sopra la Memoria del professore Zanetti sul criterio per giudicare della gravezza delle ferite, Firenze 1870.

Conti, sul miasma palustre della provincia di Cosenza.

Corazza Luigi, casi di febbre e cacchessia da malaria, Bologna.

Corradi Giuseppe, storia di una vena aneurismatica poplitea da ferita, guarita colla doppia legatura dell'arteria satellite, Firenze.

Corradi Alfonso, della chirurgia in Italia, Padova 1870 (opera premiata dalla Società medico-chirurgica di Bologna), dello stesso: Annali delle epidemie in Italia.

Crispô Brandis, vaccino e vaccinazione, Firenze 1870.

De Giovanni, alcune osservazioni microscopiche sopra il sangue ed il muco, Milano.

Del Monte Michele, la igiene degli occhi nello stato sano e morboso, Napoli 1870.

Dioscoride Vitale, sinossi dell'orina umana, Piacenza 1870.

Federici, istoria di una pneumonite, Bologna 1870.

Grilli, la pazzia ne' militari, Firenze 1870.

Livi Carlo, della vita e delle opere del professore Griesinger. L'egregio professore di Siena tocca con tanta cognizione e forbitezza degli scritti di Griesinger che questo nuovo scritto del dottor Livi può servire come di guida e d'introduzione alle opere di così insigne patologo.

Maggiorani, ragguaglio di ben 525 ammalati avuti nel 2.º triennio di clinica medica nell'Università di Palermo: è un lavoro improntato di ammirevole tatto clinico, e condotto con mano maestra quale si è soliti ammirare in tutti i lavori del Maggiorani.

Mammi, la tisi polmonare è ella contagiosa? Reggio.

Manucci, guida alle acque minerali di Città Castello.

Maturi, dizionario di medicina, Napoli 1870.

Mazzinghi, alcuni studi sul cholera morbus asiatico, Genova.

Michelacci, saggi teorico-pratici di dermatologia. Milano 1870.

Neroni, sopra alcuni punti della terapia delle fratture. Reggio d'Emilia.

Niccolosi, lo schiacciatore lineare e la eterizzazione nell'amputazione della verga.

Philip, Livorno come luogo di bagni e di soggiorno pei malati. Livorno 1870.

Randaccio, sui nervi del gusto, Napoli 1870.

Rezzonico Antonio, osservazioni pratiche sulle ernie strozzate, e sull'uso del ghiaccio, quale potente mezzo per ottenerne la riduzione.

Rosanelli, manuale di patologia generale, Padova.

Rossi Bey Elia, geografia medica dell'Egitto, Livorno 1870.

Sangalli, sopra una causa ben conosciuta di torcicollo, Milano 1870.

Santo padre Temistocle, ipercenesia del cuore da ipoemia e malattia maculosa werlhofiana.

Savi e Fedeli, storia naturale medica delle acque minerali della alta Val di Nievole, Pisa 1870.

Semmola Mariano, della terapia empirica, e della terapia scientifica. L'illustre prof. di Napoli con una grandissima eloquenza ed erudizione, mette a riscontro la nuova colla vecchia patologia e terapia e senza abbandonare i vantaggi delle moderne ricerche clinicamente parlando, si alza ammiratore sincero e patrocinatore della dottrina ippocratica.

Sim, della oftalmoscopia nelle malattie oculari, Pisa 1870.

Taruffi, compendio di anatomia patologica generale, eccellente trattato, Bologna 1870.

Verga e Biffi, ulteriori ricerche sulla tubercolosi, Milano.

Versari, intorno a G. B. Morgagni e alla sua medicina, Bologna 1870.

Visconti Achille, la cellula semovente nei tessuti, Milano.

Vitali, delle affezioni glaucomatose, Bari, 1870.

Zevi, osservazioni cliniche, Roma 1870.

XI. — INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

PEL PROF. F. GRISPIGNI

I.

La dinamite.

Un altro corpo a proprietà esplosive molto notevoli viene ad accrescere le risórse del minatore. È la dinamite inventata dal signor A. Nobel ingegnere.

La dinamite si ottiene imbevendo di nitroglicerina una silice porosissima. Essa ha la consistenza di una polvere pastosa, e ricorda l' apparenza del zuccaro greggio. La s' impiega in massa o più comodamente in cartucce formate di carta ravvolta. L' esplosione si ottiene mediante una capsula fulminante attaccata ad una miccia da mina ordinaria, ovvero a due fili metallici destinati a fornire una scintilla elettrica.

La dinamite messa sul fuoco si consuma senza esplosione. Essa sopporta pure urti violentissimi senza fare esplosione; tutt' al più può prodursi nel punto stesso della percussione una detonazione locale che non si communica alla massa. La dinamite non fa esplosione quando è in contatto con della polvere in combustione. Non si può produrre l'esplosione di questa sostanza che sviluppando ad un tempo una pressione considerevole ed una temperatura elevata.

La dinamite ha una forza spezzante straordinaria, che si valuta essere otto volte circa quella della polvere da mina ordinaria. La sua azione è rapidissima e locale: basta un debolissimo stoppaccio per utilizzarne tutta la forza, ed anche senza stoppaccio si ottengono effetti intensissimi. La dinamite può essere bagnata senza inconveniente. Essa conviene specialmente nelle

rocce acquifere o sommerse; in queste applicazioni l'acqua stessa fa da stoppacciatura. La dinamite non produce nei lavori sotterranei fumi nocevoli o troppo incomodi.

Questa polvere da mina è impiegata assolutamente in grande in Prussia, in Austria e nel resto dell'Alemagna, in Svizzera, in Belgio, in Svezia, in Danimarca, in Inghilterra, in California. Si può farsi un'idea della grande utilità di questa polvere e dell'importante consumo che se ne fa in Alemagna, da questo fatto che, in Prussia, malgrado la novità di questa sostanza vi sono già quattro polveriere di dinamite, cioè: due a Colonia, una vicino ad Amburgo ed una a Carlottemburgo. Una innovazione non si diffonde così rapidamente se non quando essa presenta grandi vantaggi.

Il trasporto di questa polvere si effettua sopra parecchie strade ferrate; non produce alcun accidente, e non dà luogo ad alcun timore. La si sottomette pure a tutti gli altri modi di trasporto. L'impiego usuale di questa materia nelle miniere, nelle cave di pietra e nei lavori pubblici non presenta nè difficoltà, nè pericolo.

I risultati industriali realizzati coll'aiuto della dinamite sono vantaggiosissimi. Essa produce una importante economia nei lavori ordinari e permette di eseguire lavori impossibili al punto di vista economico con la polvere ordinaria. L'esperienze fatte per far rilevare l'innocuità di questo prodotto e la sua grande potenza hanno sempre soddisfatto i più increduli (1).

II.

Fotografia.
Modo per ottenere i fondi con paesaggi.

Senza far uso delle carte dipinte e senza servirsi della pietra, che è la risorsa dei fondi artificiali, il signor Montagna ha comunicato alla società di fo-

(1) *Cosmos*, 28 maggio 1870.

tografia un suo nuovo artificio per ottenere fotograficamente e con molta facilità il fondo alle fotografie.

Bisogna avere nel gabinetto di posa, uno spazio libero al di là del fondo avanti al quale posa il modello. Questo fondo deve essere disposto in modo che si possa toglierlo rapidamente. Nello stesso tempo che questo si toglie, se ne scuopre un altro formato di carta ben tesa sur un telaio. Dietro questo fondo e nello spazio riservato, si è disposto un apparecchio d'ingrandimento illuminato colla luce del magnesio, colla quale si proietta sul rovescio del telaio di carta una immagine ingrandita del paesaggio sul quale deve risaltare il modello. Disposto il tutto, il modello posa alla maniera ordinaria; poscia, allorchè, si giudica sufficiente la posa, si toglie rapidamente il primo fondo, si scuopre il secondo e si chiudono tutte le tende del gabinetto, in modo da eliminare il più possibile la luce del di fuori. L'immagine ingrandita del paesaggio viene allora a stamparsi con precisione sul cristallo collodionato, all'infuori del posto che occupa il modello e dove questo fa da schermo.

III.

Abbreviamento d'esposizione nella camera oscura.

Il signor Bazin fa conoscere un modo molto semplice, ma molto ingegnoso, per abbreviare la durata d'esposizione delle lastre nella camera oscura. Questo processo consiste nell'aumentare la potenza della luce sulla lastra collodionata coll' aggiunta di raggi rossi, indipendenti dalla luce che passa per l'obbiettivo. Questa luce rossa è ammessa nella camera oscura facendo nei quattro angoli della faccia che porta l'obbiettivo, delle aperture circolari che si chiudono per mezzo di cristalli colorati in rosso col carminio disciolto nell'ammoniaca. Questi vetri inoltre devono essere ricoperti con un altro vetro smerigliato, in modo da diffondere i raggi luminosi. Mediante questa disposizione, la luce rossa batte sullo strato sensibile, nello stesso tempo che vi si dipinge l'immagine prodotta dall'obbiettivo. Sotto l'influenza di questa luce rossa la cui

intensità deve essere regolata secondo l'apertura del diaframma dell'obbiettivo, e dopo una posa che sarà di un terzo minore di quello che è necessario per ottenere una buona prova coi processi ordinari, il rivelatore fa comparire perfettamente le parti le più ombreggiate dell' immagine, diminuisce la crudezza dei lumi forti, e dà molta armonia al disegno.

Lo stesso effetto si ottiene sottoponendo la lastra sensibile alla luce rossa, prima o dopo la posa, ma il risultato è meno buono.

Gli altri raggi luminosi sono stati sperimentati anch' essi, ma il raggio rosso è il solo che abbia dato effetti soddisfacenti.

IV.

Nuovo processo d' incisione fotografica.

Si annuncia un nuovo processo d'incisione fotografica che dà le mezze tinte, che sembra dover avere un grande avvenire, e pel quale il signor Woodbury, nome ben cognito nella storia dei perfezionamenti alla fotografia ha da poco preso il brevetto d'invenzione.

Il processo del signor Woodbury si basa sul metodo dei rilievi fotografici già sperimentati dallo stesso inventore. Questo metodo serve difatti ad ottenere la tavola d'impressione, come nel processo che l'Autore ha già fatto conoscere; ma il processo attuale si distingue dall'antico per questo che i resultati ne sono differenti, che sono ottenuti per mezzo di un altro torchio, e con un inchiostro differente.

Si sa che cosa è una incisione in rame. In una lastra di rame s' incava il disegno; e questa incisione differisce perciò essenzialmente dalle tavole tipografiche, nelle quali il disegno si presenta in rilievo. Si ricorderà pure che il signor Woodbury nel suo processo detto *fotorilievo* si serve per la stampa di una tavola simile a quella delle incisioni in rame. Perchè, dunque, il signor Woodbury non impiega direttamente le sue tavole come le incisioni in rame, e perchè è necessario colare negl' incavi un inchiostro gelatinoso particolare, ed operare la pressione per mezzo di un

sistema speciale? Vi sono diverse ragioni perciò, ma ove ne è una che va avanti a tutte le altre.

Una tavola ottenuta col metodo dei rilievi fotografici non può ritenere l'inchiostro nelle mezze tinte. In un soggetto ordinario, che porta per conseguenza mezzetinte, vi sono sempre parti più o meno estese sulle quali si diffondono colorazioni uniformi senza discontinuità; e queste parti stampate al modo delle incisioni in rame non potrebbero ritenere l'inchiostro che vi si depone. Bisogna ricordarsi difatti, che in questo processo, dopo avere incavato la tavola, la si asciuga accuratamente, in modo da togliere tutto l'inchiostro che vi è di troppo che non si trova internato negl' incavi che costituiscono il disegno stesso; con questa operazione l'inchiostro vien tolto da tutte le parti le quali non hanno che una piccola profondità, se in queste parti non v'ha una granitura speciale, cioè una serie di piccoli incavi, capace di ritenerlo. Ma se questa granitura v' è, l' inchiostro può trovarsi ritenuto negli spazi cellulari che costituiscono questa granitura.

Per ottenere nei processi d'incisione fotografica il risultato accennato, sono stati sperimentati, con maggiore o minor successo, diversi metodi. Quello che ha adottato il signor Woodbury è analogo a qualcuno dei metodi già proposti e per quello che se ne sa sembra il più efficace di tutti.

Come molte altre scoperte, il processo del signor Voodbury è almeno in parte, nato dall' azzardo. Il signor Voodbury ha l'abitudine di aggiungere alla gelatina con cui forma i rilievi, una piccola quantità di materia colorante, la cui presenza gli dà agio di seguire i progressi dello sviluppo. Ora qualche volta accadeva che la materia colorante, per una causa allora sconosciuta, invece di diffondersi uniformemente e formare una tinta piatta, si graniva e dava al rilievo gelatinato l'apparenza di un'*acquatinta* finissima. L'osservazione di questo fatto fece nascere l' idea d'utilizzarlo per un processo analogo all'incisione in rame.

Per mezzo del rilievo granito, si prende in piombo, od in metallo da stamperia un incavo col torchio idraulico. Ma, siccome il metallo molle non resisterebbe

sufficientemente all'azione della stampa, se ne fanno galvanicamente due riproduzioni successive, una positiva, l'altra negativa. Quest'ultima viene finalmente sottoposta all'acciazione, che le comunica una grande durata. Non si può per ora dire ciò che darà in pratica questo processo, ma da qualche prova che ne è stata fatta, esso è pieno di promesse (1).

V.

Nuove tinte fotografiche.

Apprendiamo dal *British Journal*, un nuovo metodo per ottenere nuove tinte più o meno nere per la fotografia. È noto il recente metodo di avere delle prove fotografiche per mezzo della gelatina che contenga del bicromato di potassa. Queste prove però hanno una debolissima colorazione giallo-rossa.

Se si mettono in un bicchiere da esperienze alcune goccie di nitrato neutro o di cloruro di cobalto, e le si allunghino con un po' d'acqua la soluzione sarà senza colore, o di un rosa pallidissimo. Se allora vi si aggiunge una soluzione chiara di cloruro di calce, si otterrà tosto un precipitato nero di ossido di cobalto. — Parimenti una soluzione di acetato di piombo, decomposta da una soluzione di cloruro di calce, lascia formarsi per mezzo del calore un deposito di perossido di piombo d'un bruno cupo. — Se poi, si satura un pezzo di carta senza colla, con una soluzione neutro di cloruro di manganese, e dopo averlo asciugato vi si lascia cader sopra una goccia di soluzione di cloruro di calce vi si vede venir fuori una macchia di perossido di manganese, dapprima di un bruno cupo che ben presto diventa nero affatto. — Di più, se si decompone una soluzione neutra di cloruro di manganese con del carbonato di soda, se si distende sulla carta e si lascia asciugare il precipitato bianco di carbonato d'ossidulo di manganese, si otterrà ancora col cloruro di calce, una macchia nera od almeno d'un bruno cupo.

(1) *The Photographic News.*

Su questi fatti viene descritto il processo seguente: Si mescola del carbonato d'ossidulo di manganese ad una forte soluzione di gelatina, cui s' aggiungono grammi 0,014 di cibromato di potassa per ogni grammo di gelatina. Si cuopre con questo miscuglio una lamina di vetro rivestita di collodione. Quando la lastra è asciutta, la si espone alla luce sotto una prova negativa, messa in contatto collo strato di collodione. Dopo alcuni minuti vi si vede una prova leggerissima. Si toglie con acqua calda la gelatina rimasta solubile poscia s'immerge la prova in una soluzione tiepida di cloruro di calce. Si vede tosto comparire una immagine d'un bruno cupo e quasi nero.

VI.

Utilizzazione delle vecchie stoffe.

Il signor Shervord ha immaginato recentemente un nuovo mezzo di separare le fibre animali dalle fibre vegetali nelle stoffe di rifiuto. Questo processo, che non altera nè la struttura, nè il colore delle fibre animali, permette oltracciò di applicare a moltissimi usi il cotone, la canape ed il lino separati in questo modo. Esso consiste nel far passare le stoffe ed i ritagli in un'atmosfera d'azoto o d'acido carbonico, mescolato con vapori acidi che sono stati precedentemento disseccati. L' Autore ha scoperto che l'acido solforico, fosforico, cloridrico, privi d'acqua, disgregano le fibre vegetali, lasciando intatte, colla loro forma, la loro elasticità ed il loro colore, le fibre d'origine animale.

Il signor Shervord produce questa atmosfera esente d'ossigene in un fornello particolare, per mezzo della combustione di sostanze di minimo valore. Gli acidi sono introdotti a parte sotto la forma di vapori. — Quando queste stoffe sono state trattate da questi agenti, le fibre sono sottoposte all' azione di cilindri scanalati sotto una corrente d' acqua. La lana e la seta si conservano intatte e sono raccolte separatamente, mentre le fibre vegetali si ritrovano nelle acque di lavatura. Le si separano da queste acque,

e le si sottopongono ad una lavatura coll' iposolfito di soda, e poscia si trattano coll' acqua. Ciò fatto, possono essere vantaggiosamente impiegati nella fabbricazione della carta e del cartone. La lana e la seta non hanno perduto alcuna proprietà, e conservano i loro colori che questo trattamento ha per conseguenza di ravvivare.

VII.

Galleggiante di salvataggio al fosfuro di calcio.

Il signor Ferdinando Silas, archivista all'ambasciata di Francia in Austria, ha avuto la felice idea di annettere ai galleggianti di salvamento una sostanza capace di produrre una fiamma quando venga immersa nell'acqua, e di rendere così più utile anche in tempo di notte questo sussidio ai naufraghi. L'idea proposta dal signor Silas è stata con buon risultato sperimentata a Tolone. La sostanza che esso impiega per produrre la fiamma è il fosfuro di calcio, il quale messo nell'acqua, la decompone e se ne svolge l'idrogeno fosforato che s'infiamma a contatto dell'aria.

Cadendo in mare, il nuovo galleggiante s'infiamma; e più è bagnato più il suo splendore si fa vivo; questo fuoco di salvamento dura per un'ora, sempre più splendido: l'uomo in pericolo di perdizione ha dunque tutto il tempo necessario per attaccarsi al galleggiante, ed i salvatori non sono più esposti a perdersi nelle loro ricerche.

Secondo il *Toulonnais*, il risultato delle esperienze è stato tale, che questo prezioso apparecchio sta per diventare di prescrizione a bordo delle navi da guerra francesi.

VIII.

Nuove tavole per stampare i tessuti.

Il signor Eugenio Lebée fa ricamare all' uncinetto sopra un tessuto sottile i disegni da riprodurre coll'impressione; poscia attacca con della colla questo

tessuto ricamato sopra una tavola o sopra un cilindro. Il ricamo risalta, ed il disegno si presenta in rilievo. Si stampa colla tavola o col cilindro come se fosse intagliato; cioè s'impregnano le parti sporgenti di materia colorante. Questo processo economico conviene specialmente per la stampa dei tessuti con disegni di ricami o di festoni.

Si può pure cucire sul tessuto sottile, od incollare direttamente sulla tavola della fettuccina *(soutache)* o del cordonetto, secondo i contorni del disegno che si vuol riprodurre.

IX.

Colori al silicato di potassa.

Secondo il signor Puscher questi colori hanno il vantaggio di potersi applicare direttamente sugli intonachi di calce, sui legni, sul ferro dirugginato; cuoprono bene, seccano rapidamente e non hanno odore alcuno. Le materie coperte di questi colori diventano incombustibili od almeno non bruciano più con fiamma grazie all'azione del silicato di potassa. Naturalmente col silicato di potassa non si possono usare altre materie coloranti se non quelle che non sono distrutte dal silicato di potassa, come l'oltremare, il verde di cromo, le ocre, ecc.

Per le carte dipinte, Puscher, consiglia di aggiungere della glicerina al colore, per dargli della flessibilità dopo l'essiccazione. L'Autore ha pure impiegato col silicato di potassa dei colori di catrame, come la corallina, il ponsò, il ciliegio d'anilina, la vesuviana. Questi colori riuscirono bene per la carta, i fiori finti ed i legni contenenti poco carmino (1).

X.

Mastici colorati.

Il signor professor Boettger raccomanda il procedimento seguente; s'introduce poco a poco una me-

(1) Puscher, *Giornale Politecnico di Dingler.*

scolanza intima di creta preparata (lavata e ridotta in polvere finissima) in una soluzione di silicato di soda (vetro solubile) che segni 33° Beaumé; aggiungendovi, secondo la gradazione di colore che si vuole ottenere, l'una o l'altra delle materie qui sotto indicate. Il mastice s'indurisce assai rapidamente, generalmente in capo a 6 od 8 ore; è molto aderente e resistente.

1.° Il solfuro d'antimonio in polvere finissima produce un mastice grigio-nerastro, che dopo essersi solidificato, può essere pulito e prendere l'aspetto metallico.

2.° La limatura di ferro o di rame fina fornisce un mastice grigio-nerastro.

3.° La polvere di zinco (il grigio di zinco del commercio) fornisce una massa grigia delle più resistenti, che dopo essersi solidificata, strofinata con un corpo duro prende l'aspetto brillante del zinco metallico. — Un tale mastice serve perfettamente a riparare degli ornamenti e degli oggetti di zinco che si trovassero in cattivo stato.

4.° Carbonato di rame . . . mastice verde chiaro.
5.° Ossido di cromo . . . . mastice verde scuro.
6.° Bleu di cobalto . . . . mastice bleu.
7.° Minio . . . . mastice aranciato.
8.° Cinabro . . . . mastice rosso.
9.° Carmino . . . . mastice rosso violaceo.

Un miscuglio di solfuro d'antimonio e di limatura di ferro in parti eguali, fornisce pure, senza creta, col vetro fusibile di mastice nero, che diviene intieramente duro.

Parti eguali di polvere di zinco e di limatura di ferro somministrano egualmente col vetro fusibile una massa grigia-oscura, che dopo qualche tempo diviene dura come la pietra (1).

XI.

Stagnatura per via umida.

Il signor Stolba indica il seguente metodo, che non richiede alcun apparecchio speciale, e somministra a

(1) *Annali del Museo Industriale Italiano*, anno I, fasc. VI.

freddo una stagnatura brillante e molto adesiva, tuttochè estremamente sottile.

1.° Gli oggetti sono preventivamente ben forbiti, vuoi con mezzi meccanici, vuoi con mezzi chimici (pulitura coll'intervento di acidi deboli); essendo sopratutto della massima importanza di eliminare ogni qualsiasi materia grassa;

2.° Si procura dello zinco in polvere, versando del zinco fuso in un mortaio di ferro precedentemente ben riscaldato, e polverizzando immediatamente. La polvere così ottenuta si setaccia finamente onde segregare le particelle più grosse;

3.° Si prepara una soluzione acquosa di sale di stagno cristallizzato (protocloruro di stagno) contenente 5-10 % di sale, alla quale si aggiunge un'assai piccola quantità di tartaro, 1-2 % del peso della soluzione.

Si comincia ad umettare una piccola spugna od un pannolino, ben puliti, colla soluzione di sale di stagno, e si passa sopra l'oggetto a stagnare, in modo da umettarlo tutto uniformemente. Quindi colla spugna o col pannolino ancora umidi, si toglie un poco di polvere di zinco distesa sopra un piatto di porcellana, e senza perdere tempo si frega vigorosamente l'oggetto a stagnare, che di botto si ricopre di un sottilissimo strato di stagno molto brillante.

Per completare l'operazione non si ha a far altro che umettare alternativamente la spugna o il pannolino colla soluzione di stagno, quindi riprendere un poco di polvere di zinco e fregato l'oggetto sinchè sia completamente ricoperto di stagno.

La soluzione di stagno viene decomposta dallo zinco; si forma del cloruro di zinco e dello stagno metallico, e quest'ultimo all'atto in cui rimane allo stato libero, si attacca all'oggetto ben forbito.

Così preparati gli oggetti, vi si dà un'ultima mano, pulendoli con creta preparata, e presentano allora stagno netto molto brillante, da simulare lo stesso argento.

La stagnatura eseguita in questo modo preserva ancora assai bene gli oggetti contro le ordinarie ossidazioni (1).

(1) *Annali del R. Museo Industriale aliano.* — Anno I, asc. VI.

XII.

Il Museo industriale italiano.

Una delle istituzioni più utili che sono venute prendendo vita in questi ultimi dieci anni, è il *Museo Industriale Italiano.* Esso è cresciuto fin qui senza scalpore per l'opera assidua di un bravo valentuomo e pel buonvolere del Governo del Re; ed oggi finalmente è salito al grado di una istituzione della quale l'Italia si può vantare e che promette grandissimi vantaggi alla nostra industria.

Tutti i paesi più civili si sono in quest' ultimo mezzo secolo affrettati ad impiantare grandi collezioni industriali, nelle quali si raccolgono i saggi delle materie prime, gli esemplari dei prodotti delle industrie, accanto alla storia delle loro trasformazioni ed ai modelli delle macchine che servono a produrle. A questi istituti che diventano la Borsa, il ritrovo degl'industriali, degli artefici, degli operai, dove questi vengono ad imparare, a confrontare, a stimare il valore dei diversi sistemi, a tenersi in corrente dei perfezionamenti nei loro mestieri, i governi hanno aggiunto corsi speciali, che hanno chiamato a dettare le più distinte celebrità scientifiche.

Due Musei di questo genere, specialmente celebri ci presenta l'Europa: il *Conservatorio d'Arti e Mestieri* a Parigi, ed il *Museo di South-Kensington* a Londra.

Il Conservatorio d'Arti e Mestieri nasceva in Francia alla fine del secolo passato con modeste proporzioni, quantunque portasse con sè brillanti tradizioni. Un uomo di cuore, un privato, l'illustre Vaucanson, apriva al pubblico in una propria sala la prima collezione di macchine e modelli che morendo legò al Governo. L'abile amministrazione del celebre Vandermonde, il primo amministratore governativo di quel museo industriale, ottenne che dal 1785 al 1792 si arricchisse quello stabilimento di oltre 500 macchine nuove. Con decreto della Convenzione nel 1794 gli furono riuniti i modelli di cose industriali, che erano depositati al-

l'antica Accademia delle scienze, e più tardi, ma nello stesso anno venne convertito in *Conservatorio di Arti e Mestieri,* avente per iscopo di *raccogliere in collezioni aperte al pubblico, i modelli proprii a far conoscere agl'industriali i telai e le macchine adoperate nelle arti.*

Però il Conservatorio, dotato di pochi mezzi, non s'allargò molto fino al 1819. In quest'anno, per l'iniziativa illuminata del signor Ch. Dupin vennero istituiti presso il Conservatorio i corsi di meccanica e di chimica applicate alle arti, e quello di economia industriale, con professori pareggiati nel trattamento e nel grado a quelli del Collegio di Francia.

Più tardi, nel 1820, fu deferita al Conservatorio *l'alta direzione e controllo* sulle sulle scuole di arti e mestieri, che tenne fino al 1840.

Nel 1836 e 1839 gli furono aggiunti altri corsi, fra i quali quelli di meccanica, chimica e costruzione agricola, e quello di geometria descrittiva.

Nel 1843 il Conservatorio veniva assimilato agli altri grandi stabilimenti scientifici, e nel 1848 gli fu data la sorveglianza e la direzione degli studii delle scienze applicate, e ne fu fatto il grado superiore di questo insegnamento.

Vennero aggiunti altri corsi, vennero regolarmente classificate e catalogate le collezioni; e nel 1852 fu stabilita in piena attività una galleria di esperimentazione e di macchine in attività, la quale, non solo serve ad ostensione di macchine in moto, ma altresì a determinazioni ed esperienze, dietro dimande del Governo e dei privati.

Così la Francia si adoperava per sostenere la concorrenza dell'industria inglese, cui se vinceva per gusto nella parte estetica e decorativa, rimaneva notevolmente inferiore per l'arte di trarre il maggior vantaggio dalle macchine.

Ed infatti, se i prodotti francesi rimangono tuttavia dal lato meccanico inferiori agl'inglesi, la Francia deve molto all'impulso dato alle industrie del Conservatorio di arti e mestieri, all'onda di operai, d'ingegneri e capifabbrica che da Parigi e dal Conservatorio, diffonde su tutti i suoi centri industriali se ha

potuto e può sostenere la concorrenza dei prodotti inglesi e fare accettare di preferenza per alcuni riguardi i lavori delle proprie officine.

Il Museo di South-Kensington, a Londra, ha una origine molto più recente del Conservatorio di arti e mestieri. Esso non risale che al 1856; e fu ispirato dal sentimento di un bisogno delle industrie inglesi. Come queste ed i loro prodotti vincevano i francesi dal lato meccanico, così i prodotti francesi vincevano gl'inglesi dal lato del gusto; e come in Francia il Conservatorio di arti e mestieri era stato indirizzato al miglioramento della parte meccanica della produzione, così il Museo di Kensington fu fondato per avvantaggiare col gusto e la parte decorativa la produzione inglese. Kensington è la metropoli dell'insegnamento del disegno, che tiene affiliate a sè più di cento scuole di disegno nelle contee industriali.

All'insegnamento del disegno si aggiunsero dei corsi sui principali rami delle scienze matematiche e fisiche, tanto presso lo stabilimento principale come in altre città ove già erano scuole di disegno.

La Commissione incaricata della parte relativa all'insegnamento, assunse, dopo il 1859, il titolo significativo di *Science and art department*.

Il museo di Kensington cominciato nel 1856 fu aperto il 22 giugno 1857. Spaziose gallerie vi accolgono oggetti acquistati coi fondi dello Stato, o donati dai privati, non che innumerevoli oggetti d'ogni sorta offerti da gallerie pubbliche o private, per un tempo non minore di sei mesi. Fu un'idea feconda quella di far sortire dalle ricche collezioni private tanti oggetti d'arte che ora si ammirano nel Museo di Kensington, e che non si sarebbero potuti raccogliere in tal copia, di tal valore ed in così breve tempo, nemmeno colle più ingenti spese.

Il museo di Kensington venne suddiviso in museo delle privative — museo di educazione, biblioteca d'arte e sale di lettura — collezioni di materiali e di prodotti animali e vegetali — collezioni relative alle diverse arti e spettanti alle varie scuole ed alle diverse epoche.

Dapprima il museo di Kensington non fu frequentato che da curiosi; ma in breve diventò il ritrovo degli

studiosi e degli operai: e la sua influenza sul miglioramento delle industrie inglesi si è reso manifesto nelle ultime esposizioni universali, nelle quali i prodotti inglesi sono comparsi molto migliorati nella parte del gusto.

Intanto l'Italia non aveva nulla di simile. Quantunque essa abbondi di molte materie prime, una folla di circostanze impediva il suo sviluppo industriale. Per le grandi industrie, per quelle che richiedono un gran consumo di forza e di calore non poteva competere coll'industria straniera per la mancanza del combustibile fossile. La piccola industria che richiede gusto e destrezza, nelle quali l'Italia può sostenere la concorrenza straniera, ha d'uopo di tenersi in corrente colle scoperte più recenti, coi migliori metodi di produzione, gli studii tecnici ed industriali sono indispensabili; e centri e quasi motori ne sono istituzioni come quelle del Conservatorio d'arti e mestieri e del museo di Kensington.

Ma l'Italia, come si trovava prima del 1859, non poteva sperare di avere tali istituzioni. Da una parte l'impianto ed il mantenimento di tali musei esige somme cospicue, alle quali, appena con gravissima difficoltà avrebbe potuto sobbarcarsi qualcuno dei piccoli Stati in cui si divideva il nostro paese; eppoi se questo fosse potuto giungere a diventare un centro d'istruzione industriale in Italia, il profitto ne sarà andato a vantaggio degli altri Stati italiani che allora non avevano nè solidarietà, nè interessi comuni. — Più che tutto poi vi si opponeva la politica, perchè il fiorire di siffatte istituzioni deve aver per base la più ampia diffusione dell'istruzione tecnica, che gli ordinamenti assoluti e sospettosi di quelli Stati uggivano allora in sommo grado.

Per cui, non ostante le nostre risorse, era impossibile, volendo, impiantare una officina per mancanza d'uomini tecnici, d'ingegneri industriali, di capifabbrica, di abili operai; senza tener conto del protezionismo che opprimeva l'industria.

Dopo gli avvenimenti del 1859 e del 1861 questo stato di cose cambiava in tutto, e si rendeva possibile colla libertà, colle savie disposizioni di economia

pubblica, colla istruzione tecnica e le scuole popolari diffuse, volgersi seriamente alle industrie; e difatti non ostante una grande deficienza di personale tecnico l'industria italiana ha già saputo affrancarsi di parecchi irragionevoli tributi alla industria straniera, e si ha ragione di credere che fra pochi anni noi potremo sostenere su vasta scala lo scambio dei prodotti industriali.

Nel 1862 un valentuomo, il commendatore Giuseppe Devincenzi, al quale era affidata la direzione del compartimento italiano alla esposizione di Londra, ebbe a convincersi quanto poco reggesse al confronto colle altre nazioni l'industria italiana, non ostante i molti elementi di ricchezza posseduti dalle sue diverse regioni, e come fra le cause di ciò primeggiasse il difetto di ordinamento e di diffusione dell'istruzione tecnica.

Fu in questo concetto che, conoscendo le cure che il governo per sua parte poneva alla istituzione ed al riordinamento della istruzione tecnica nelle diverse provincie italiane, il sullodato senatore Devincenzi diede opera a raccogliere collezioni industriali, modelli, macchine, attrezzi appartenenti ad arti e manifatture, per poter fondare in Italia un primo museo industriale.

Questo concetto del commissario Devincenzi fu accolto con tale favore dagl' industriali espositori e sopratutto dagl' Inglesi, ed il nostro Regio commissario si adoperò con tanto zelo, che potè raccogliere un tal numero d' importantissime collezioni, donate da espositori che avevano conseguito premi per l'eccellenza dei prodotti, che questi richiesero non meno di 700 casse per la loro spedizione in Italia.

Il Museo industriale fu fondato nel 1862, e le collezioni così raccolte furono prima tenute in un palazzo appartenente al Municipio di Torino. Non fu che più tardi, nel 1868, che gli fu destinato il palazzo che fu già sede del Ministero della guerra a Torino.

Rispetto all' ordinamento del Museo, sotto il punto di vista di favorire l' istruzione industriale, era stato stabilito che ogni istituzione, la quale desse opera all' insegnamento industriale potesse essere annessa al Regio Museo; e come tale eragli annesso nel 1865

l'Istituto tecnico di Torino ed erano aggiunti al Museo dei corsi normali.

In seguito ne era nuovamente staccato l' Istituto tecnico e veniva riordinato il Museo come Istituto d' insegnamento tecnico superiore e come scuola normale, coll' intento di concorrere colla Regia Scuola di applicazione in Torino, nell'istruzione delle diverse categorie d'ingegneri e di formare nel proprio seno docenti per gl' istituti tecnici e direttori d'intraprese agrarie ed industriali.

Finalmente fu nel 1869, durante il breve tempo che il commendator Minghetti presiedè al Ministero d'Agricoltura e Commercio che il Museo prese il suo attuale ordinamento, che desumiamo dal decreto 31 ottobre di quell' anno:

Art. 1. Il Regio Museo Industriale Italiano ha sede in Torino.

È una esposizione permanente, storica e progressiva di oggetti attinenti alle arti ed alle industrie.

Somministra al Governo ed ai privati informazioni, consigli e mezzi di studio e di ricerche in materia d'industria.

Porge insegnamenti con speciale applicazione alle industrie e segnatamente alle industrie chimiche.

Art. 2. Il Museo conserva ed amplia le collezioni di prodotti naturali e manufatti, e quelle di apparecchi di trasformazione, e ne fa pubblica mostra nelle ore determinate dalla Direzione, appena che ne siano compiuti l'ordinamento e l'illustrazione.

Art. 3. Sono istituiti presso il Museo:

a) Un laboratorio di chimica industriale.

b) Un gabinetto e laboratorio di fisica industriale.

c) Una sala per esperienze meccaniche.

d) Un ufficio di disegno.

e) Una biblioteca ed un archivio industriale.

Art. 4. Nei laboratori di chimica e di fisica industriale, nella sala delle esperienze meccaniche e nell'uffizio di disegno, potranno eseguirsi per conto dei privati analisi, determinazioni e copie di disegni.

Art. 5. Gl' insegnamenti del Museo si distinguono in ordinari e straordinari.

I primi, dati da professori, comprendono:

Fisica industriale;

Chimica industriale;

Tecnologia meccanica;
Metallurgia;
Applicazione della geometria descrittiva;
Disegno ornamentale.

I secondi sono dati da persone appartenenti al Museo o da liberi insegnanti, per incarico del Ministero o per offerta spontanea accettata dalla Direzione.

Art. 6. Sono ammessi gli studiosi a far corsi di esercitazioni pratiche nei laboratori di chimica, di fisica industriale, e nella sala delle esperienze meccaniche.

Quasi contemporaneamente, Decreto 16 novembre 1869, veniva unita al Museo industriale la sezione del Ministero d'Agricoltura e Commercio riguardante il servizio delle privative industriali.

Distintissimi scienziati occupano le cattedre del Museo, diretto dall'illustre prof. Codazza.

Le collezioni del Museo sono oggi distribuite nelle seguenti 10 categorie; cioè: 1. Industrie fisiche. 2. Industrie chimiche. 3. Industrie meccaniche. 4. Industrie minerarie. 5. Industrie ornamentali. 6. Industrie agricole. 7. Collezione di mezzi didattici. 8. Archivio industriale. 9. Biblioteca industriale. 10. Collezione di disegni per l'insegnamento e mezzi d'insegnamento di meccanica.

Il Museo industriale ha cominciato in quest'anno una pubblicazione bimestrale: *Annali del Regio Museo Industriale Italiano,* nella quale si propone di render conto della storia progressiva di questa istituzione, la descrizione sommaria delle collezioni e dei mezzi di esperimentazione che possiede e di cui andrà progressivamente arricchendosi, i risultati delle esperienze fatte mercè questi, i titoli delle privative industriali rilasciate, e la descrizione di alcune delle più importanti fra queste.

Così il Museo industriale italiano è oggi diventato una istituzione che sta a petto delle migliori congeneri all'estero. Esso avrà fra pochi anni una grande e benefica influenza nella nostra industria manufatturiera, e sorta e cresciuta in pochi anni sarà bel vanto dei valentuomini che hanno per i primi pensato a fondarla, ed hanno cooperato a consolidarla.

XIII.

Brevetti d'invenzione.

Ecco l'elenco degli attestati di privativa industriale rilasciati dalla Direzione del Regio Museo Industriale Italiano nell'anno 1870 (1).

Abeni G. B. per la Ditta *Abeni*, *Brinetti* e *Guarneri* a Brescia. — Seminatoio a carrucole con celle. Anno 1.

Abrate prof. *T.* a Torino. — Serratura italiana. Anni 12.

Agudio ing. *T.* a Torino. — Locomotiva funiculare per le forti pendenze, mossa dall'azione simultanea d'ambedue i tratti di fune (*brins*) d'una fune senza fine disposta sulla strada ed animata di grande velocità. Anni 2.

Albasini F. a Cremona. — Lavorazione dei prodotti della pianta denominata Asclepiade di Siria. Anni 2.

Alimonda G. B. alla Spezia. — Sistema Alimonda per l'acconciatura delle pelli. Anni 10.

Angiolini U. a Bologna. — Comodo inodoro con terra clorurizzata. Anno 1.

Ansaldo G. per la Ditta *G. Ansaldo* e *C.* a Sampierdarena. — Applicazione di un nuovo movimento agli argani per tonneggiare bastimenti e salpare le áncore. Anni 3.

Anselmi cav. *P.* a Marciana Marina (Isola dell'Elba). — Estrazione dell'alcool dal granone o da qualunque altra siasi sostanza farinacea, senza bisogno di veruna molitura, nè di alcuno schiacciamento o infrangimento. Anni 3.

Antonietti G. fumista a Intra. — Stufa detta Calorifero destinato ad abbruciare carbone coke. Anni 3.

Appiani Graziano domiciliato a Milano. — Modificazioni alle vecchie fornaci da mattoni, intente ad utilizzare maggiormente il combustibile. Anni 6.

Ardoino D. a Genova. — Ritrovato di perfezionamento per l'imbianchitura e brillantaggio del riso. Anni 2.

Asvisio V. a Pinerolo. — Contatore meccanico Asvisio. An. 1.

Aventi conte *F.* a Bologna. — Spogliatrice Aventi. Anni 6.

(1) In questo elenco sono indicati letteralmente i titoli delle invenzioni, come vennero designati dagli inventori stessi. Sono esclusi i brevetti fuori d'Italia.

Babacci G. B. a Meldola. — Nuova macchina a sega o a lama tagliente per la lavorazione dei turaccioli. Anni 3.

Bacigalupo Bertrando fu *Antonio* a Genova. — Nuova turbina combinata ad urto ed a reazione. Anni 3.

Baldi P. di Reggio (Emilia) dimorante a Firenze. — Nuova borraccia in legno di un solo pezzo ad uso dei militari, dei cacciatori e dei viandanti.

Ballerio F., Busnelli G. e Zesi G. a Milano. — Fornace per la cottura della calce, laterizi e cementi mediante il gas, con inversione della corrente d'aria di combustione, in guisa da utilizzare tutto il calore sviluppato nella medesima. Anni 3.

Baracci G. B. a Meldola. — Nuova macchina a sega o lama tagliente per la lavorazione dei turaccioli. Anni 3.

Barbavara Conte *F.* di Gravellona. — Ruota motrice con aderenza — legno e pietra — per locomotive. Anni 3.

Barbavara L. a Torino. — Nouveau systême de transmission des signaux. Anni 3.

Barthe G. e *G.* fratelli a Genova. — Molino, sistema Barthe, atto a ridurre in farina ogni sorta di legumi, radici, scorze, simili; ma particolarmente i gambi e le pannocchie del grano turco.

Battimelli G. a Napoli. — Metodo d'illuminazione pel servizio delle ferrate e veicoli in generale, sistema Battimelli (per la illuminazione a petrolio).

Baumann C. R. a Milano. — Sistema di filatura di bozzoli da seta coll'essiccamento della seta greggia mediante ventilatore ad aria calda ed a spinetti di speciale costruzione.

Bazetta F. a Torino. — Perfectionnements dans les appareils destinés à renfermer des timbres de poste et autres étiquettes pour administration et usage en général. Anni 6.

Betti G. a Milano. — Calorifero e camino per la morte delle crisalidi e contemporanea stagionatura dei bozzoli, mediante assorbimento delle parti acquose, e per riscaldamento di locali ed essiccamento di sostanze di ogni genere.

— Mummificazione dei corpi umani e di qualunque specie di animali ottenuta col calore e coll'assorbimento prodotto dalla rarefazione dell'aria. Anni 3.

— Nuovo calorifero asciugante. Anni 3.

Bianchi E. a Milano. — Apparecchio vapore, bagno-maria, per la filatura dei bozzoli a focolaio interno. Anno 1.

Biondi F. a Milano. — Sistema d'ornamenti cromo-automatici. Anni 3.

Birlé ing. *A.* a Torino. — Fer à châssis à gorges laminé.

Blengio G. a Garrino — Massa-coltre per aratro. Anno 1.

Bocciolone C. a Cellio. — Vetri igienici tinti all'azzurro di cobalto per lampade e apparecchi a gas. Anni 5.

Bon ing. *C.* a Roma., — Appareil perfectionné pour la fabrication du gaz d'éclairage au moyen du pétrole brut, ou des produits de sa distillation. Anni 5.

Bondi fratelli *E* e *C.* di Livorno, dimoranti a Pisa. — Applicaziune mista a vapore e fuoco per filare i bozzoli. Anni 3.

Boni dott. *B.* a Capannori (Pisa). — Nuova ferratura per cavalli, onde evitare e curare varie malattie e deformità dello zoccolo, e specialmente prevenire quella conosciuta col nome di « quarto falso ». Anni 5.

Borello S. e *C.* fratelli, ad Asti. — Apparecchio per il travasamento di qualunque siasi liquido (sistema fratelli Borello). Anni 3,

Borghi A. a Firenze. — Nuovo processo per ottenere l'ininfiammabilità delle sostanze combustibili vegetali ed animali. Anni 6.

Bouffier A. a Firenze. — Concentrazione delle materie fecali, orine e acque ammoniacali delle Usine a gas. Anno 1.

Bruno E. a Pisa. — Fucile a retrocarica, sistema Bruno. Anni 5.

Buckwel W. nato a Londra e dimorante a Firenze. — Miglioramenti di forni o fornaci che si possono applicare per asciugare, bruciare, cuocere i materiali con economia. Anni 3.

— Miglioramenti nella maniera di fabbricare materiali da costruzione e nel modo di adoperarli. Anni 3.

Busca G. a nome della Ditta *Sorelle Busca* a Milano. — Macchina a tagliare la stoffa pei guanti (paletot). Anni 3.

Cabanes E. a Bordeaux. — Perfectionnements dans les appareils dits Sasseurs mécaniques propres au traitement de toute espéce de graines, farines, sons, etc.

Cadenaccio fratelli di Borzoli, domiciliati a Sestri-Ponente. — Macchina a molinello per salpare le àncore a bordo di bastimenti, anche per uso di forze diverse. Anni 3.

Calandra avv. *C.* a Torino. — Metodo per estrarre ed utilizzare al livello delle sorgenti ordinarie le acque decorrenti nei meati inferiori del terreno, col mezzo di tubi in ferro, ferraccio o d'altra materia.

Calderini dottore *G.* a Torino. — Vetri igienici tinti all'azzurro di cobalto per lampade e apparecchi a gas. Anno 1.

Calza-Cramer G. a Torino. — Torba coke, torba fossile, torba concentrata. Anni 3.

Camerano P. a Sestri Ponente. — Freno stop per le àncore. Anni 2.

— Macchina per salpare le àncore, a Molinello. Anni 3.

Candiani E. di Milano. — Uso ed impiego esclusivo della paglia di riso sola o mista a qualunque proporzione di stracci, paglie di frumento, di segale, sparto, ginestra, legna e qualunque corteccia o vegetale fibroso, per la riduzione in pasta per la fabbricazione di ogni qualità di carta bianca e colorata preparata con processi chimici. Anni 3.

Candiani E. a Gallarate. — Fabbricazione di carta d'ogni qualità e colore, mediante pasta preparata chimicamente con sola paglia di riso. Anni 3.

Cane B. come rappresentante la Ditta *B. Cane e C.* ad Omegna. — Cannello a valvola per le botti. Anni 3.

Canossa P. a Sampierdarena. — Telegrafo a locomozione applicabile alle strade ferrate. Anno 1.

Capelletto G., ufficiale forestale del distretto di Campofreddo. — Svolgimento del filo serico dal bozzolo rugginoso. Anni 8.

Carrera C. a Milano. — Nuovo motore idraulico. Anno 1.

— Nuovo motore Carrera. Anno 1.

— Macchina aerostatica a zavorra variabile, ottenuta col riscaldamento dell'aria. Anno 1.

— Macchina per fare la punta dell' armatura dei pali di palafitte. Anni 1.

Casale E. a Bologna. — Impermeabilizzazione igienica di tessuti ed abiti fatti. Anni 10.

Casella G. a Sestri Ponente. — Nuovi ferri da timone. A. 3.

Caselli L. a Firenze. — Nuovo contatore dei giri delle macine.

Cassino L. a Milano. — Nuovo sistema per seminare. Anni 3.

Castrogiovanni prof. *G.* a Torino. — Pentola pneumatica per diversi usi nell'industria.

Cattaneo dott. *A.* a Pavia. — Trebbiatoio a registro orizzontale ed a doppio battitore immediato. Anni 9.

Catto G. di *Gio. B.* a Genova. — Contatore-pesatore a doppia bilancia. Anno 1.

Cavezzali L., Bianchi L., Finoli Inn. e *Segramora A. E.* a Milano. — Nuovo concime inodoro secco, di massima fertilizzazione, a base escrementale, denominato — Concime Cavezzali. Anni 3.

Cerrano L. a Casale Monferrato. — Fornaci per materiali da costruzione a cottura continua. Anni 6.

Cerutti P. ad Asigliano (Vercelli). — Fornace economica ad elisse *Cerutti*. Anni 3.

Cetti M. e *Fumagalli C.* a Milano. — Sistema di griglie tubulari a vapore, per maggiore produzione di vapore, applicabili a qualunque caldaia. Anno 1.

Chalybaeus G. A. e *De Giorgio G.* a Bari. — Macchine a vapore a doppio giro senza trasmissioni. Anni 15.

Charlon ing. *E.* a Napoli. — Fabrication et pose de dalles en asphalto. Anni 6.

Chiabotto G. a Pozzo Strada (Torino). — Macchina per ridurre la farina in pasta da pane, senza far uso delle mani nelle sue operazioni d'impastamento alla torinese, alla fiorentina, ecc. Anni 3.

Chiarini B. a Torino. — Nuovo sistema di riscaldamento a vapore dell'acqua nelle bacine per la filatura dei bozzoli. Anni 3.

Chicca fratelli *F.* e *A.* a Roma. — Calorifero economico Chicca. Anni 3.

Chinaglia ing. *G.* a Torino. — Macchina per la fabbricazione dei mattoni, quadri, tegole, sagome, ornati e mattoni e fornelle combustibili. Anni 3.

Chinaglia M. a Torino. — Forno italiano, sistema Chinaglia. Anni 3.

Chizzolini ing. *G.* di Campitello (Mantova) e *Delachi A.* domiciliato in Milano. — Macchina a leva per battere le macine da molino. Invenzione *John Hine*. Anni 5.

Cirla A. a Monza. — Nuova pila da riso. Anni 3.

— Bramino a mole coniche per la sbucciatura del riso. Anni 3.

Claudio a Torino. — Metodo per estrarre ed utilizzare al livello delle sorgenti ordinarie le acque decorrenti nei meati inferiori del terreno, col mezzo di tubi in ferro, ferraccio o d'altra materia.

Colacicchi R. a Firenze. — Nuovo calorifero economico generatore del gas-luce.

Colomb F. E. capitano della marina inglese. — Perfectionnements dans les dispositions et les appareils pour faire des signaux.

Conci cav. ing. *B.* a Firenze. — Impalcatura meccanica a ponti mobili, sistema Conci. Anni 15.

Conti N. a Roma. — Metodo di filare l'oro verso, in tutte le sue forme e diametri, applicabile in tutti gli usi sacri, militari e civili. Anni 3.

Costa ing. *G.* a Firenze. — Torba animalizzata. Anni 10.

Croze O. a Vittorio (Treviso). — Fabbricazione di mattonelle a disegno o tegole piatte, pressate mediante torchio idraulico e composte di sabbia e cemento idraulico. Anni 6.

D'Andrea A. M. a Terni. — Processo per il ricupero dell'olio e degli acidi grassi del sapone contenuti nelle acque delle vasche dei lanifici. Anno 1.

Daninos M. e *Enriques* a Livorno. — Nuovo sistema per formazione di motte o panelle combustibili, coi residui di olivo, cioè sanze, nocciuoli e buccette. Anni 6.

D'Auria L. a Castellammare di Stabia. — Melinello argano per servizio delle àncore sui bastimenti.

David S. a Torino. — Specifico chimico anti-rugginoso per ottenere dai bozzoli macchiati, così detti rugginosi, maggior quantità e miglior qualità di prodotto serico filato. Anno 1.

Debernardini prof. *M.* a Genova. Siringa igienica aspirante. Anni 5.

De-Canibus V. a Vigone (Pinerolo). — Manipede. Anno 1.

De Canibus V. a Vigone. — Fucile a retrocarica.

Degiovanni A. a Massa Lombarda. — Macchina per fare pozzi artesiani. Anno 1.

De-Hond G. a Milano. — Quadro per l'affissione di avvisi permanenti, movibile e fermantesi sul davanti. Anno 1.

De-Lauro G. a Taranto. — Cererometro De-Lauro. Anni 3.

Del Corona V. a Firenze, e *Di Baviera A.* a Roma. — Tela e carta minerale. Anni 6.

Dellepiane A. a Genova. — Preservativo italiano per la conservazione delle carene dei bastimenti in ferro ed in legno. Anni 2.

Dell'Orto G. a Monza. — Nuova macchina tipografica a doppia tiratura con piano fisso. Anni 3.

De-Luca M. a Napoli. — Nuovo sistema di chiodo in bronzo a sezione cilindrica, con scanellature spirali, e macchina corrispondente per la costruzione. Anni 3.

Depaoli G. di Chivasso. — Processo per la fabbricazione di un concime solido di facile impiego e trasporto utilizzando tutte le materie eminentemente fertilizzanti solide o liquide, lavorandole col mezzo del gesso e della calce. Anni 3.

De Rechter ing. *G.* a Bologna. — Nuovo sistema di forno per trattare il minerale di zolfo per raffinazione. Anni 15.

Devoto G. a Sampierdarena, e *Barthe Gio.* e *G.* fratelli, a Genova. — Nuovo sistema di consolidazione dei fianchi e membrature dei navigli sì in costruzione che già in uso. Anni 2.

D'Heureuse R. a Torino. — Perfectionnements dans le mode de fermentation des moûts, etc.

Dovo S. a Savigliano. — Nuovo sistema per avere in sull'istante il caffè liquido al suo vero grado di calore senza che possa svolgere le cattive qualità che svolge sempre nel farlo riscaldare col metodo ordinario. Anni 3.

Enrico G. figlio, a Torino. — Nuovo sistema di visiera per i kepì dell'esercito italiano. Anni 3.

Erba F. a Carugate (Milano). — Macchina per inaspare la seta in modo da renderla atta alla straccannatura, ovvero purgatura. Anni 3.

Eula C. e figlio *Ces.* a Torino. — Nuovo sistema di fodere per cappelli. Anni 6.

Fagioli A. a Bergamo. — Apparecchio elastico per l'attacco delle tirelle nelle carrozze. Anni 3.

Ferrario L. a Milano. — Nuova applicazione di forza motrice animale, economica. Anno 1.

Ferrero G. a Torino. — Nuovo sistema di fucile a retrocarica.

Ferrero V. S. a Asti. — Procedimenti atti a ridurre la canapa ed altre materie filamentose alla morbidezza del lino e del cotone. Anni 3.

Ferrucci G. a San Vito al Tagliamento. — Telegrafo a compressione d'aria. Anno 1.

Fileti E. a Palermo. — Miglioramento della bussola. Anni 2.

Folliet C. P. ad Amance (Francia). — Poudre détruisant l'oïdium et mode de son emploi. Anni 6.

Fontaine I. a Marsiglia. — Boite à allumettes chimiques à vues pour stéréoscopes, dites boite stéréoscopique. Anni 3.

Fontaine I. a Parigi. — Petit moteur à vapeur, dit moteur domestique. Anni 6.

Fornari G. B. a Cuneo. — Pompa d'inaffiamento ad aria compressa. Anni 3.

Forni A. a Bologna. — Conservazione della mortadella in fette nelle scatole di latta. Anni 10.

Gallardo e *Guardiola* a Roma. — Apparato contatore. A. 10.

Ghezzi R. a Firenze. — Dragona di cuoio porta-fiammiferi. Anni 1.

Giadresco Gian C. di Pola. — Motore magnetico, ossia modo di utilizzare la forza attraente e repellente delle calamite a produrre un moto continuo. Anni 3.

Giadresco G. B. a Pola. — Topografo. Anni 2.

Gianoli G. a Campertogno (Novara). — Macchina a doppia compressione, pella fabbricazione di materiali da costruzione, secondo un nuovo sistema d'impasto di cementi, calce e materie idrauliche, misti a sabbia, con o senza ghiaia, pietrisco, o frantumi di marmi. Anni 15.

Gill R. a Palermo. — Miglioramenti nei lambicchi da distillare e rettificare gli alcooli di ogni sorta. Anni 5.

Girardi G. B. domiciliato in Torino. — Macchina per insaccare i salami. Anno 1.

Giraud G. a Torino. — Nuovo sistema per far sollevare i corpi liquidi o semiliquidi, ovvero: Nuovo genere di trombe. Anno 1.

Giraud L. nata *Ferrero* a Torino. — Caldanino a fiamma. Anni 2.

Giretti A. a Bricherasio (Pinèrolo). — Forno Giretti per soffocazione dei bozzoli. Anni 3.

Glisenti F. a Brescia. — Fucile a retrocarica, sistema Glisenti. Anni 6.

Gori F. a Firenze. — Coperchio inodoro per vasi da notte. Anni 3.

Graffigna A. a Milano. — Nuovo controllore automobile del macinato, o pesatore automatico del grano. Anno 1.

Grassi Guasco Gian F. a Bologna. — Presse o copialettere, sistema Grassi. Anni 3.

Grimm R. fabbricante di pianoforti a Milano. — Nuovo meccanismo per rendere più armonica la voce nei pianoforti verticali negli acuti.

Guadagno F. a Napoli. — Trebbiatrice, nuovo sistema. Anni 2.

Guattari A. a Castellammare di Stabia. — Telegrafo a corrente d'aria, atto a trasmettere segnali a discreta distanza. Anni 3.

Guibert A. a Sestri Ponente. — Peinture Guibert. Anni 3.

Headley P. E. a Roma. — Introduzione del processo per ottenere l'acido acetico pirolegnoso. Anni 6.

Henrion L. a Sampierdarena. — Nouveau système d'expansion variable, applicable à tous genres de machines et particulièrement aux machines destinées à la marche d'avant et d'arrière. Anno 1.

Henry P. a Savona. — Guindeau (dit moulinelle) système. perfectionné à pompe (dit à jambon) et à engrenage combinés, ou à jambon seul ou bien à engrenage seul. Anni 15.

Inaudi M. a Manta (Saluzzo). — Nuovo sistema di fornaci a fuoco continuo per cuocere materiali laterizi e calce, con grande economia di combustibile, rispetto alle fornaci antiche. Anni 10.

Isola A. alla Spezia. — Fabbricazione dell' ipo-clorito di calce (cloruro di calce). Anni 3.

Jocca F. a Catania. — Apparecchio d'illuminazione elettrica mediante i tubi alla Gesler applicato alla sfera dei minuti degli orologi trasparenti. Anni 1.

Landi S. a Firenze. — Legatura meccanica per le pagine e per altre composizioni di tipi mobili. Anni 2.

Lasinio architetto *F.* e *Bertelli R.* a Firenze. — Nuovo sistema di un apparecchio per illuminare sale e teatri, onde abolire le lumiere ed i bracci alle pareti. Anni 3.

Laurenzana N. di Vignola (Basilicata). — Modo di utilizzare la potenza delle onde per facilitare l' erogazione dei canali o fogne che sboccano in mare. Anno 1.

Lavagno B. del vivente *F.* a Casale Monferrato. — Fornace sistema Lavagno, a fuoco perpetuo con fumaiuolo movibile, per la cottura della calce, gesso, materiali da costruzione e laterizio in genere. Anni 2.

Leo E. a Milano. — Macchine per unire la tinta sulla carta colorata. Anni 1.

Levi G. a Firenze. — Nuovo lucido militare italiano. Anni 2.

Limonta A. e *C.* a Torino. — Carta co-altarizzata composta, per preservare i bachi da seta dell'atrofia. Anni 1.

Lossa N. a Milano. — Nuova pompa ad aria compressa. Anno 1.

Lué ing. *A.* e *Holzmann-Lué R.* a Milano. — Nuovo sistema di ruote, ruotaie ed accessori per armamento di una ferrovia a cavalli, a vapore od a qualunque altro mezzo di trazione applicabili sulle esistenti strade regie, provinciali o comunali. Anni 2.

Maneglia F. a Napoli — Letto meccanico universale. Anni 3.

Maneglia F. di Masino (Ivrea). — Cassettone contenente letto e tavolo meccanici. Anni 3.

Manzoni E. del fu *G.* a Berbenno (Bergamo). — Forni di terra cotta refrattaria a cottura continua per panificazione economica. Anni 15.

Marasi G. B. a Borgonovo Piacentino. — Metodo speciale per ridurre la scorza naturale dell'albero del gelso in buona materia tessile atta alla fabbricazione di telerie, stoffe e cordami. Anni 3.

Marasi G. B. a S. Damiano al Colle (Voghera). — Metodo speciale per ridurre la scorza naturale dell' albero del gelso in buona materia atta alla fabbricazione di telerie, stoffe e cordami.

Marelli S. di Casale Monferrato. — Nuovo forno a fuoco continuo per la cottura della calce a due camere e ad un solo focolare. Anni 3.

Maresca F. a Napoli. — Motore derivante dalla forza dei contrapesi agitati da una leva. Anno 1.

Martorelli cav. *F.* a Napoli. — Vagone-Buffet. Anni 3.

Massaza E. a Casale Monferrato. — Sistema di travasamento e trasporto inodori, del concio dei pozzi neri. Anni 3.

Masserano P. a Biella. — Forno Masserano a pane continuo.

Mazza A. a S. Martino dell'Argine (Mantova). — Modificazioni al contatore meccanico Thiaband-Calzone. Anni 1.

Merolla G. e *F.* a Napoli. — Nuovo fucile a retrocarica a percussione centrale. Sistema Merolla. Anni 2.

Merolla G. e *F.* fratelli a Napoli. — Lanterna portatile sul fucile militare. Anno 1.

Meteaf ing. *F.* alla Spezia. — Forno metallurgico per la fusione del minerale. Anni 15.

Moevath G. N. a Trieste. — Un bateau de barrage pour le nivellement du fond et la rectification des bords et du cours des rivières ou auties cours d'eau analogues.

Molteni A. a Milano. — Machine dite propre à laver, saler et dessaler les beurres. Anni 15.

Montagna N. a Marignano (Terra di Lavoro). — Nuovo trovato per utilizzare i residui dei cereali, estraendone l'olio, dopo subita la estrazione dell'alcool. Anni 3.

Montagna N. a Marigliano (Terra di Lavoro). — Nuovo metodo per trattare le farine di cereali ed altre materie farinacee per l'estrazione dell'alcool.

Monti G. B. rappresentante la Società *G. B. Monti* e *C.*, successori *Duca A. Litta* e *C.* in Torino. — Pentola pneumatica per diversi usi nella industria.

Mora G. di Venezia. — Infallibile e completo trovato meccanico contro i ladri. Anni 5.

Moreno F. ad Alba, e *Ferrero G.* a Torino. — Nouveau

systéme de fusil se chargeant par la culasse, et cartouches relatives. Anni 3.

Moro G. di Vogogna (Novara), dimorante a Roma. — Processo per la solidificazione delle arene. Anni 3.

Moro G. a Roma. — Nuova macchina a tramoggia automotrice per trattare la torba. Anni 3.

Mottola fratelli *P.* e *M.* di Celso Cilento (Salerno). — Molino animato dalla pressa idraulica. Anni 6.

Mundo G. a Napoli. — Nuovo metodo applicabile alle fornaci di calce, sistema continuo, col quale si ottiene maggior calore della combustione e quindi somma economia del combustibile da impiegarsi per detto uso, potendo anche impiegarsi il polverino di coke come combustibile. Anni 3.

Nicola L. di Vignola (Basilicata). — Nuovo metodo per ispremere i liquidi dalle sostanze che li contengono. Anni 5.

Ollearo A. a Piverone (Ivrea). — Leva a nodo eccentrico. Anni 3.

Pagella E. a Novi Ligure. — Nuovo sistema di aratro per collina e pianura. Anni 3.

Pagliano L. a Milano. — Nuovo sistema di fondo per ritratti in fotografia ad imitazione dei ritratti antichi, col nome di famiglia e collo stemma ed anche senza.

Palazzoli E. domiciliato a Milano. — Nuovo sistema per la trasformazione economica dei cereali in pane. Anni 3.

Palmeri P. domiciliato a Napoli. — Processo di saccarificazione ulteriore dei residui delle distillerie, mediante la cottura e il matto per estrarne lo spirito. Anno 1.

Pastore ing. *S.* a Napoli. — Asse Pastore. Anni 5.

Perpignano ing. *A.* ad Iglesias (Sardegna). — Nuovo sistema per utilizzare le calamine scadenti di un tenore non esportabile. Anni 12.

Perpignano ing. *A.* a Iglesias. — Processo per l'utilizzazione delle calamine di povero tenore in zinco, che attualmente si rifiutano nelle discoriche, o non si coltivano nei giacimenti naturali. Anni 12.

Pescetto N. a Firenze. — Goneometrografo divisore. Anno 1.

Pietrobon A. e Ditta *Colombo* e *Micheloni* a Milano. — Fucile, retrocarica a ripetizione mobile. Anno 1.

Piotti L. a Spilamberto (Modena). — Filandina da seta a vapore portatile. Anni 3.

Piovano P. e *Filippi M.* a Cuneo. — Meccanismo di sicurezza per l'arresto delle vetture.

Pogliani C. di Borgomanero. — Preparazione del caffè d'orzo tallito detto Maltz ungherese, utile, economico ed igienico. Anni 3.

Pojero F. di Palermo. — Cilindro a movimento di andirivieni per gramolare le paste. Anno 2.

Ponsard cav. *A.* a Piombino. — Nuovo metodo di trattamento del minerale di ferro. Anni 6.

Ponti C. a Venezia. — Anfoteroscopio.

Ponzone fratelli *V.* e *A.* a Savona, *Odasso G.* e *G. A.* a Mondovì. — Fabbricazione di acido, estratto dal legno, di castagno, per uso di tintoria, col mezzo di caldaie a vapore recentemente perfezionate. Anni 12.

Porcinai G. a Firenze. — Pressa idraulica per cappelli. Anni 3.

Porcinai G. e *Biagioni G.* a Firenze. — Nuovo contatore meccanico, con nuovo sistema d'applicazione ai mulini. Anni 3.

Premoli Z. e figlio *C.* di Brescia. — Nuovo metodo di fabbricazione di fucili da caccia a retrocarica, e di riduzione dei fucili da caccia con bacchetta in fucili a retrocarica. Anni 3.

Puricelli G. B. a Milano. Calzature con molle d'acciaio. Anno 1.

Raballo G. a Cuneo. — Nuova macchina per l'estrazione dell'essenza Bergamotto. Anni 15.

Raffo avv. *L.* e *Wolf E.* a Firenze. — Contatore meccanico.

Rathgeb F. a Pordenone. — Nuovo sistema di fucine per lavori in ferro ed altri metalli. Anni 2.

Reymond C. a Torino. — Divers appareils de chauffage, avec quelqu'uns de leurs accessoires. Anni 6.

Reymond ing. *C.* a Torino. — Assainissement des filatures de soie pour permettre de filer en toute saison, et utilisation de la chaleur perdue par la fumée des générateurs, par l'eau de vidange des bassines, par la vapeur d'échappement des moteurs à vapeur. Anni 6.

Ricech C. come rappresentante la Ditta *Richter* e *C.* a Napoli. — Fotolitografia, ossia alleanza della fotografia colla litografia per la riproduzione e moltiplicazione, col mezzo della stampa litografica, di opere qualsiansi, come manoscritti, stampati, disegni, vedute, quadri, ritratti, ecc. Anni 2.

Rizzoli L. a Bologna. — Fornace ermetica a duplice riflessione attivata a fuoco non interrotto a piccola ed a grande fiamma. Anni 10.

Romana A. di Como. — Nuova bilancia sferica di grave

e leggera pesata, da pesare senza far uso dei pesi materiali, la quale oltre l' utile presenta un sistema scientifico sull' equilibrio. Anni 3.

Rosso L. L. a Palermo. — Nouveau système de traitement des minerais de soufre natif.

Rougier M. a Palermo. — Calcarone a lavoro continuo per la fusione dei minerali solfiferi. Anno 1.

Rosange G. a Firenze. — Mantice idraulico. Anni 3.

Russo G. a Messina. — Nuovo motore. Anno 1.

— Nuovo turacciolo economico. Anno 1.

Sabbatini prof. *R.* a Modena. — Materia vegeto-minerale, che previene e sana la malattia criptogamica ed oidica delle viti e del prodotto vinifico delle medesime. Anni 10.

Saitta G. a Messina. — Nuovo sacco militare. Anni 3.

Sala G. a Milano. — Bastone domatore pei cavalli da sella. Anni 3.

Santocanale N. a Palermo. — Sistemazione di eliche propulsive gemelle per bastimenti, ad assi ravvicinati. Anni 3.

Sartorio L. a Milano. — Cartuccia metallica a molla con sportello ed anche con calotta per fucile da caccia e da truppa a retrocarica. Anni 2.

Sartorio L. fu *G.* a Milano. — Cartuccia metallica a molla con sportello ed anche con calotta per fucile da caccia e da truppa a retrocare.

Saxer F. e *Daina* ing. *F.* a Bergamo. — Nuovo misuratore del grano macinato da una mola qualunque. Anni 6.

Scala R. a Torino. — Tipimatrice per la stampa. Anno 1.

Scacchi G. B. a Menaggio. — Nuovo telegrafo notturno. Anni 2.

Schiavetto A. a Vicenza. — Invenzione di nuovi assi da carrozze. Anni 3.

Semino G. B. e *Telesio A.* a Sampierdarena. — Macchina per brillare il riso. Anno 1.

Silvestri ing. *G.* nella sua qualità di presidente del Consiglio di Amministrazione della *Società privilegiata italiana per la fusione degli zolfi* a Milano. — Extraction du soufre de ses minérals au moyen d'un appareil à hélice.

Sipriot C. a Milano. — Publicité permanente mobile, mécanique, diurne, nocturne, universelle, système Sipriot. Anno 1.

Sosso G. B. e *P.* fratelli, a Casale Monferrato. — Sistema perfezionato di fornaci verticali ad azione continua per la cottura della calce e del cemento.

Sozzani G. di Vespolate, dimorante a Garlasco. — Macchina per scorticare e brillantare il riso, ossia Bianchitore di riso. Anno 1.

Spezzani cav. *A.* di Sassuolo (Modena) domiciliato in Mantova. — Smaltitoio inodoto di acque puttescibili. Anni 3.

Stasi dott. *V. M.* a Napoli. — Torchio salentino (in sostituzione del torchio idraulico) applicato ancora a vari sistemi di macchine sia per parte lunghe e minute, sia per cilindratura di stampe tipografiche, litografiche e simili, nonchè alla pressione delle balle nelle fabbriche di panni, di tabacco, ecc. Anni 5.

Tardy e *Beneck* a Savona. — Nuovo sistema di cilindri speciali per la fabbricazione dei ferri a nodi per la confezione economica degli arpioni per l'armamento (sistema Vignoie) delle strade ferrate. Anni 15.

Tavella G. e *Barbaglia G. B.* a Milano. — Nuovo velocipede a bilanciere. Anno 1.

Terzi E. a Legnano (Busto Arsizio. — Stufa Terzi per far morire i bozzoli mediante il vapore con pareti rivestite pel raffreddamento in modo che con altri vantaggi si impedisce ai bozzoli la ruggine e la si leva se già sviluppata. Anni 3.

Thomas G. a Napoli. — Asciugatoio a vapore per la tannina. Anno 1.

Tommasi F. dimorante a Parigi. — Système perfectionné de câble hydroélectrique sous-marin. Anni 15.

Toni T. domiciliato a Roma. — Fucile Toni a due colpi per uso di caccia. Anni 3.

Trecco Don L. a Barge. — Solfometro a soffietto con cazza. Anni 3.

Treves D. S. a Torino. — Miglioramenti arrecati ai mulini da caffè, farinacei, frutti secchi, sementi oleaginose, ecc. Anni 3.

Trevisan G. a Polcenigo di Sacile. — Scale prismatiche in carta per la salita dei bachi al bosco. Anni 3.

Uzielli G. a Livorno. — Soffocazione dei bozzoli dei bachi da seta.

Valle ing. *G.* a Novara. — Scatola idrofiammifuga. Anni 6.

Valperga P. a Firenze. — Bottone elettro-meccanico ad uso delle carceri. Anni 3.

Valvassori A. a Torino. — Bomba Valvassori. Anno 1.

Valvassori cav. *A.* a Torino. — Spolette Valvassori, ossia nuovo sistema di spolette da applicarsi alle bombe ogivali scoppianti a tempo determinato per compressione o ad urto.

Venturi C. a Bologna. — Perfezionamenti negli apparecchi meccanici che servono alla ripulitura delle grane provenienti dalla macinazione e burattazione.

Viada M. a Beinette (Cuneo). — Paglierìccio Alpino. Anni 5.

Villa P. cav. *A.* a Milano, come Presidente del Consiglio di Amministrazione della *Società Anonima dei Proprietari di case per lo spurgo dei pozzi neri,* avente sede in Milano. — Apparato meccanico a combinazione di pompe e di combustione, per formare il vuoto atmosferico nelle botti destinate allo spurgo dei pozzi neri sul luogo dello spurgo. Anni 3.

Villa I. a Firenze. — Nuovo fermaglio metallico, ossia legatura con corda senza nodo.

Vinelli F. a Torino. — Procedimento speciale per rendere lucenti i cartoni, cartoncini, ecc., che nell'industria servono all'apparecchiatura dei panni ed altri tessuti, alla tiratura delle stampe, ecc. Anni 6.

Vinoy P. E. G. a Parigi. — Manipulateur pour appareil Morse, système Ailhaud. Anni 6.

Vita F. a Torino. — Uso della segatura di legno per fare pasta da carta, e nuovo sistema per fare pasta da carta con legno ed altre piante. Anno 1.

Vitta G. a Milano. — Pasta atta a far carta, ottenuta dalle materie fibrose ed in ispecie dal legno, dai gambi di canapa, di lino, di gran turco e dalle pagliette del così detto rivio di lino. Anno 1.

Walcot G. a Firenze. — Macchina affilatrice. Anno 1.

Wegmann F. a Napoli. — Perfectionnements apportés au lavage et nettoyage des grains et aux appareils s'y rapportent. Anni 6.

Zecchin G. e *Ceresa A.* a Venezia. — Meccanismo per lucidare le perle conosciute sotto il nome generico di conterie. Anni 2.

Zoia C. a Grezzago (Milano). — Nuove fornaci per la cottura dei mattoni. Anni 3.

XII. — INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DELL' ING. LUIGI TREVELLINI.

I.

Le ferrovie italiane nel 1870.

1. *Costruzioni.* — I lavori per il compimento della nostra rete ferroviaria proseguirono alacremente nel 1870.

Nell'alta Italia furono aperti all'esercizio i tre tronchi qui appresso indicati, oltre il tronco di 7 chilometri da Chiavari a Sestri, nella Liguria.

Vigevano Milano	aperto all'esercizio	il 17 gennaio	Chil.	39
Asti-Mortara	» »	il 6 luglio	»	74
Asti-Castagnole	» »	il 12 luglio	»	20
			Chilometri	133

I lavori per nuove costruzioni sul finire dell'anno erano limitati alla linea Savona-Torino ed alla diramazione da Cairo ad Acqui.

Savona-Brà	Chilometri	94,319
Cairo-Acqui	»	47,971
	Totale chilometri	142,290

La costruzione di queste due linee procede per conto dello Stato, e n'è appaltatrice l'impresa Guastalla e C.

La legge del 28 agosto 1870 avendo stabilito che ambedue queste linee debbano essere completate ed aperte all'esercizio entro tutto l'anno 1873, i lavori furono a tal uopo ripresi in parecchi punti e saranno attivamente proseguiti appena tornata la buona stagione.

È da notarsi che sulla linea principale si hanno non meno di 28 gallerie, che complessivamente misurano la lunghezza di chilometri 10 circa, fra le quali la maggiore e quella detta del Belbo di metri 4242,85 già compiuta.

Sulla diramazione da Cairo ad Acqui il numero delle gallerie è di 8, per la complessiva lunghezza di metri 1750 circa.

La maggior parte dei lavori trovasi già compiuta nei primi 16 chilometri a partire da Savona, ma la entità di quelli che ancora restano da eseguirsi puossi facilmente argomentare dalla spesa cui sono valutati e che dalla Convenzione annessa alla legge succitata risulta di 24 milioni ripartita sul Bilancio dello Stato per gli anni 1870-71-72-73.

Anche sulla linea Asciano Grosseto, compresa nella rete esercitata dalla Società delle ferrovie Romane furono in seguito alla legge 28 agosto 1870 ripresi i lavori, e salvo casi di forza maggiore verranno ultimati nel 1871.

È a tale effetto che l'art. 24 di quella legge autorizza sul Bilancio dello Stato la spesa straordinaria di lire 6,160,533 da erogarsi per la ultimazione dei lavori e per far fronte al servizio delle obbligazioni emesse per la costruzione di questa linea.

Maggiore attività troviamo che fu sviluppata sui lavori della ferrovia del littorale Ligure, ove nel 1870 si lavorò tanto da esaurire e sorpassare il credito di nove milioni accordati al Governo per questi lavori.

Sulla linea di Levante si è continuato a lavorare solamente nella traversata di Genova e nelle gallerie di Mesco e di Biassa. La spesa fatta si è elevata a circa 3,180,000 lire.

Al 31 dicembre 1870 si erano forati metri 1752,99 in piccola sezione della galleria per la traversata di Genova, la cui lunghezza totale è di metri 2277,47. Durante l'anno 1870 si sono forati 668 metri, sicchè a quell'epoca restavano ad aprirsi soli metri 524,48, ed è quindi sperabile che nel corso dell'anno 1871 la traversata possa aprirsi al pubblico servizio.

La galleria del Mesco, lunga metri 3011,45 al 31 dicembre era perforata a piccola sezione per una

lunghezza di metri 2192,80 e si prevede che questa galleria possa compiersi al principio del 1873.

Nella galleria di Biassa (metri 3791,21) restavano a scavarsi 1586,49, sicchè, secondo ogni probabilità, sarà terminata nella seconda metà del 1873.

Riassumiamo nel seguente quadro lo stato di avanzamento dei lavori relativi a queste tre gallerie.

	GALLERIE		
	GENOVA	MESCO	BIASSA
Lunghezza di galleria da perforare m.	2277,47	3011,45	3791,21
Scavata a tutto il 31 dicembre 1870 m.	1752,99	2192,80	2204,72
Rimangono a scavarsi m.	524,48	818,65	1586,49

Sulla riviera di Ponente i lavori sono stati spinti con uguale attività su tutta la linea.

Le gallerie sono quasi terminate, tutti i ponti sono in via di esecuzione senza che si preveggano difficoltà gravi, può quindi ritenersi che prima della fine del 1871 la linea intera sarà aperta all'esercizio.

Quanto alla parte compresa fra S. Remo e la frontiera francese, i lavori sono stati un poco ritardati dai negoziati per la Stazione internazionale di Ventimiglia, ma ora anche su quel tratto si lavora e l'accollatario dei lavori ha l'obbligo di terminarli per il prossimo ottobre.

Riassumendo; al 31 dicembre 1870 erano in esercizio sulle due riviere genovesi chilometri 121, ed in costruzione chilometri 161.

Sulle Ferrovie Meridionali il maggior lavoro lo troviamo eseguito nella linea da Foggia a Napoli.

Sul cadere dell' anno 1869 il percorso dei treni su questa importantissima ferrovia arrestavasi nel versante Adriatico alla stazione provvisoria di Starza e nel versante Mediterraneo alla stazione provvisoria di S. Spirito; il trasporto dei viaggiatori e delle merci nel tratto intermedio facevasi con carri e cavalli.

L'interruzione dipendeva del compimento delle due gallerie Starza e Cristina, contrariato dalle condizioni eccezionali dei terreni in cui cadono queste due grandi opere d'arte. — I lettori dell'*Annuario* per le cose dette

negli anni scorsi conoscono tutta la gravità di queste condizioni. Al 31 novembre 1869 restava ancora da perforare alla galleria Cristina un nucleo di 85 metri ed alla galleria Starza un nucleo di 70 metri; però, fatta ragione alle circostanze particolari del modo con cui procedevano i lavori nelle due gallerie, fin d'allora poteva prevedersi che se prima del maggio poteva compiersi la galleria Starza, non così la Cristina, la quale avrebbe richiesto almeno altri otto mesi di lavoro.

Fallite le speranze che si erano concepite coll'apertura di nuovi pozzi in queste due gallerie, per affrettare la congiunzione dei due versanti non restava altro partito a prendersi che quello di costruire una linea provvisoria attorno il monte della Cristina per surrogare la galleria che porta lo stesso nome.

L'espediente però era costoso, e conviene quindi alla Società delle Ferrovie Meridionali che l'attivò rendere il dovuto encomio.

Compiuta ed aperta al pubblico servizio la galleria Starza nel mese di maggio, veniva contemporaneamente percorsa dai treni la deviazione provvisoria costruita, come abbiamo detto, attorno il monte della Cristina.

La lunghezza di questo tratto di ferrovia è di metri 2050; esso ha pendenze ripide e curve molto ristrette.

La pendenza massima è del 40 per mille, su metri 476; la curva minima ha un raggio di 140 metri, ma non cade nel tratto in cui la linea ha la massima pendenza.

La maggior difficoltà incontrata nella costruzione di questa deviazione è stata quella della trincea aperta nel colle della Cristina in un terreno di poca stabilità, e che perciò si è dovuta consolidare con opera provvisoria atta a garantire la sicurezza dell'esercizio.

Di questa opera di consolidamento con muri in calce ed arco rovescio, presentiamo uno schizzo colla fig. 17 (Vedi pag. 533).

Le pendenze eccezionali di questo tratto di ferrovia han richiesto l'impiego di macchine speciali che la

Società fece appositamente costruire nelle officine di Fives Lille; esse pesano 25 tonnellate e sono a sei ruote accoppiate.

La spesa di costruzione di questi 2000 metri di ferrovia è stata L. 250,000 circa; quella di manutenzione ascese, nei primi sei mesi di esercizio, a L. 21,338.

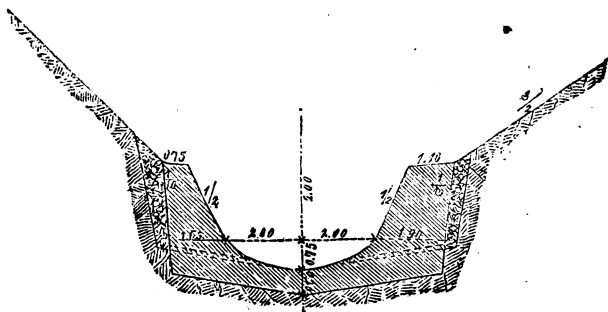



Fig. 17. Trincea aperta nel colle della Cristina.

Oltre i lavori con tanto impegno e coraggio eseguiti sulla ferrovia da Foggia a Napoli, la Società delle Meridionali nel corso dell'anno 1870 ha costruito una deviazione stabile per congiungere le saline di Barletta alla ferrovia Foggia-Monopoli; ha compito il tronco di rannodamento fra la linea di Castellamare e la Stazione centrale di Napoli, i cui lavori di compimento furono alacremente proseguiti, mentre si è pure dato principio alla costruzione del gran fabbricato definitivo della stazione di Foggia.

La diramazione alle saline di Barletta, da esercitarsi con cavalli, si stacca dalla linea adriatica alla distanza di 7 chilometri circa dalla stazione di Trinitapoli e fa capo alle Banchine delle saline misurando la lunghezza complessiva di metri 5700, dei quali 4230 in linea retta, 1470 in curva con raggi di 1000 m., 400 m., 300 m., 275 m., con pendenze mai superiori al 3 per mille.

Le poche opere d'arte di questo breve tronco di

ferrovia, che scorre quasi tutto in piano, sono di poca importanza e costruite tutte in legname.

In Sicilia ed in Calabria l'Impresa Vitali, Charles Picard e C. ha proseguito i lavori per il compimento dei 640 chilometri, che, in forza della convenzione 20 giugno 1868, essa s'è obbligata a costruire.

Nel 1870 furono aperti all'esercizio i seguenti tronchi:

Montemaggiore-Fiaccati, il 16 febbraio . . .	Chilom.	6
Trebisaccie-Rossano, il 6 marzo	»	41
Bicocca-Catena Nova, il 15 maggio	»	37
Rossano-Cariati, il 16 giugno	»	32
Catena-nuova-Raddusa, il 27 giugno	»	18
Fiaccati-Roccapalumba, il 3 luglio	»	3
Raddusa-Leonforte, il 15 agosto	»	16
Roccapalumba-Lercara, il 1° settembre . . .	»	7
	Chilom.	160

Al 31 dicembre 1870 di questa rete restavano in costruzione 117 chilometri.

Ma il lavoro non si è arrestato alla sola rete dei 640 chilometri; furono iniziati gli studi per il completamento della intera rete, che si ritiene in via di approssimazione della seguente lunghezza.

Nelle Calabrie	Chilom.	436
In Sicilia	»	221
	Totale Chilom.	657

Per le dette nuove linee, a compimento della rete, furono già fatti gli appalti delle Gallerie di Girgenti, di Lercara, di Castrogiovanni e della diramazione al Porto di Palermo in Sicilia, e quelli della Galleria di Stalleti in Calabria, i quali lavori si valutano ad oltre dieci milioni di lire.

Nuovi appalti si attendono in breve risultando già molto avanzata la compilazione dei relativi progetti per taluni dei tronchi tanto della rete sicula quanto di quella di Calabria.

7. *Esercizio*. — I redditi dell'esercizio delle nostre ferrovie nel 1870 hanno proseguito in quella via d'in-

cremento, che siamo stati lieti di riscontrare ogni anno allorchè ci siamo accinti a dar conto di questo argomento ai lettori dell'*Annuario.*

Nel prospetto pubblicato dall' amministrazione dei lavori pubblici, troviamo infatti che i prodotti lordi dell' intera rete delle ferrovie del Regno ascesero a lire 93,979,439, con un aumento di oltre quattro milioni sui redditi del 1869.

Questo provento va ripartito come segue fra le diverse società ferroviarie:

Alta Italia	63,486,314
Romane	13,913,007
Meridionali	13,648,738
Calabro-Sicule	2,214,711
Torino-Ciriè	241,472
Moncenisio	475,197

Di tutte le ferrovie italiane la sola linea del Moncenisio ha, nell'esercizio del 1870, presentato una diminuzione di prodotti per lire 71,884 da attribuirsi in gran parte all'incaglio che le nostre relazioni commerciali colla Francia han subito durante l'anno per l' infelice guerra che ha oppresso quel disgraziato paese.

Ciò però che più importa di osservare è il reddito chilometrico delle diverse reti: esso fu il seguente;

Alta Italia	23,307
Romane	11,810
Meridionali	10,455
Calabro-Sicule	4,373
Torino-Ciriè	11,498
Moncenisio	17,599

Queste cifre riflettono fedelmente il diverso grado di movimento commerciale delle provincie italiane, e la diversa misura colla quale le nostre popolazioni si valgono delle ferrovie; per il resto, il lettore giudichi da sè.

II.

Il traforo del Moncenisio.

Il giorno di Natale del 1870, 25 dicembre, compivasi in piccola sezione la gran galleria del Cenisio.

Fu questo un giorno memorabile che la storia della civiltà registrerà fra i più grandi avvenimenti del secolo, fu questo un giorno di trionfo per noi Italiani che primi, se non soli, avemmo fiducia nella gigantesca impresa.

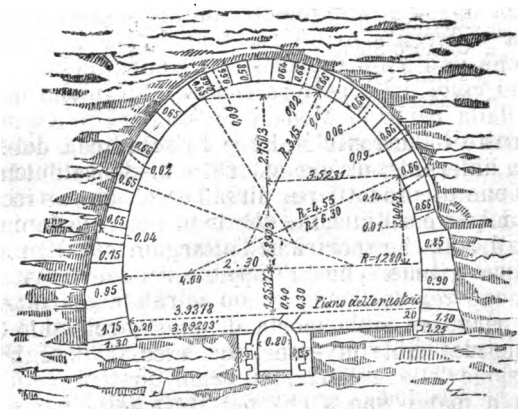



Fig. 18. Sezione della galleria dall'imbocco sud.

I risultati di questo imponente lavoro non potevano essere più soddisfacenti. Fin dal 27 novembre ultimo i lavoranti addetti alla perforazione meccanica dalla parte di Modane udirono lo scoppio delle mine che in quel giorno si esplodevano dal lato di Bardonnêche; le due squadre di operai erano separate da uno strato di roccia che si calcolava dello spessore di metri 135.

Questa scoperta fu il primo grido della vittoria; l'attività si raddoppiò da ambedue gli attacchi, e quei bravi operai non anelavano che il momento di potersi stringere le mano attraverso il foro che l'ultimo colpo delle perforatrici avrebbe aperto in quello strato

di roccia; al 15 di dicembre più non rimanevano a perforarsi che metri 38,40 per il compimento della totale lunghezza di metri 12220; si prevedeva quindi che la totale apertura della galleria in piccola sezione non poteva tardare oltre il giorno 25, ed infatti in quel dì una sonda lunga 4 metri alle ore quattro e mezzo pomeridiane traforò interamente lo strato di roccia che ancora separava i due attacchi.

Questa sonda messa in moto da una perforatrice nel centro della sezione dal lato di Bardonnêche, in direzione dell' asse della galleria e a metri 1,20 sul piano delle rotaie provvisorie, sbucò dall'altra parte all'altezza di soli 20 centimentri sul piano delle rotaie.

Questa differenza di altezza non dipese da altro, se non chè dall' aver supposto, argomentandolo dal suono dei colpi delle perforatrici, che il piano delle ruotaie dalla parte di Modane fosse inferiore a quello dalla parte di Bardonêche. Fu per rimediare a questa supposta differenza di livello, che si diede nell'ultimo tratto al piano della galleria, all'imbocco sud, una inclinazione del 45 per mille, ma del resto questa differenza di livello è cosa che sparirà nell'allargamento della sezione e può ritenersi che l'incontro dei due tratti ha avuto luogo regolarmente e con mirabile esattezza.

Senza riandare sulla storia di questo colossale lavoro, ricorderemo solo come, incominciata nel 1857 l'escavazione della galleria, nei primi quattro anni fu condotta a mano, fino a che nel 1860 dalla parte di Bardonnèche si fece la prima applicazione delle perforatrici a macchina, le quali poi nel 1863 furono messe in azione anche dal lato di Modane, arrecando un notevole progresso negli avanzamenti nei due imbocchi.

Il massimo avanzamento ottenuto in un anno a mano fu di 459 metri, mentre nel 1870 l'avanzamento fu di metri 1635.

Nè con minore alacrità sono proceduti i lavori di allargamento della sezione, di rivestimento, di costruzione dell'acquedotto e dei marciapiedi, sicchè al 31 dicembre 1870 restavano poco più di 1000 metri aperti su piccola sezione, mentre per quasi 12 mila metri la galleria era compiuta, escluso l' aquedotto ed i marciapiedi, i quali però trovavansi già costruiti per una lunghezza di circa 9500 metri.

La sezione della galleria, com'è facile il prevedere, non è uniforme, ma varia da tratto a tratto secondo la natura dei terreni incontrati. La figura 18 che presentiamo a pagina 537, quantunque riproduca una sezione della galleria a metri 510 dall'imbocco sud, pure si può dire che rappresenti le dimensioni medie della galleria, e da essa può rilevarsi come non ostante la consistenza delle roccie si sono adottati robusti rivestimenti.

La fig. 19 poi rappresenta la galleria in piccola sezione.

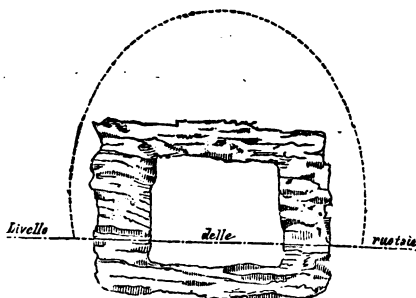



Fig. 19. Galleria in piccola sezione.

In quanto alle pendenze, faremo osservare che, invece di due sole, quali si erano dapprima progettate, ne furono adottate diverse, di cui la massima è quella del 23 per mille sopra una lunghezza di metri 6273 sul versante Nord.

Nell'anno venturo noi ci auguriamo di poter dare maggiori ragguagli su questo lavoro che giustamente ha riscosso l'ammirazione dell'Europa intera, se, come ci vien fatto sperare, nel corso del 1871 il Ministero dei lavori pubblici pubblicherà una completa relazione dei direttori dei lavori.

III.

Il canale sussidiario Cavour.

Dopo che le sorti poco liete dell'impresa del canale Cavour resero necessario ed urgente che si pensasse

ad accrescere ed utilizzare tutte le risorse che l'impresa stessa poteva offrire, si fece ben presto palese la necessità di aumentare con opere sussidiarie la massa delle acque portate dal gran canale.

Destinato infatti questo canale alla irrigazione delle estese pianure dell' Agro Novarese e Lomellino, era ormai provato che nelle annate di grande siccità non bastava il Po a soddisfare i prevedibili bisogni di quelle terre.

A questo inconveniente non vi poteva essere altro riparo tranne quello di convogliare nel canale Cavour buona parte delle acque estive della Dora Baltea, che per lo scioglimento delle vicine nevi abbondano appunto quando quelle del Po trovansi in magra.

Per ottenere questa idea si presentavano due vie; aprire un diretto ed apposito canale, ovvero servirsi di qualche canale già esistente e di già derivante le acque della Dora Baltea.

Lo studio del problema fu affidato al signor ingegnere Gabriele Susinno che si pronunciò favorevole all' apertura di un canale, e ne compilò il progetto di esecuzione.

L'egregio ingegnere Enrico Benazzo, che coadiuvò il Susinno negli studi e fu quindi direttore locale dei lavori per l'apertura di questo nuovo canale, ha pubblicato una interessantissima relazione su questo nuovo lavoro idraulico che viene a completare la grande opera del canale Cavour (1).

Chi conosce le molte memorie tecniche delle quali è autore il Benazzo, non si maraviglierà nello apprendere come questo suo nuovo lavoro sia ricco di pregevoli cognizioni e scritto con quella eleganza e chiarezza che solo possiede chi è profondo conoscitore delle materie che prende a trattare. Egli comincia dal discutere in separati capitoli i diversi progetti che si sarebbero potuti adottare, quando si fosse voluta evitare l'apertura di un nuovo canale per portare nel canale Cavour durante le magre estive i settanta metri cubi di acqua che vengono a mancargli.

(1) Il *Canale sussidiario Cavour*, per l' ingegnere Enrico Benazzo, direttore locale dei lavori — 1870 — Torino, Negro.

Questi progetti avevano per base l'ampliamento, coll'apertura di un nuovo tronco, del canale detto d'Ivrea, o di quello di Cigliano, o finalmente di quello del Rotto.

Ragioni tecniche e ragioni economiche fecero, come si disse, preferire l'apertura di una derivazione diretta, e questa per un complesso di circostanze favorevolissime venne fissata in prossimità del ponte sul quale la ferrovia Torino-Milano attraversa la Dora Baltea, che in quel punto ha una portata massima di metri cubi 3150,00 per secondo, e mai meno di 100.

Ora l'opera è compiuta. La lunghezza dell'intero canale è di metri 3153,00 ed ha una pendenza di metri 0,317 per chilometro, più che sufficiente ad evitare facili interrimenti; questa lunghezza può, per riguardo alla profondità delle acque che vi scorrono, dividersi in due tratti ben distinti, come rilevasi dal profilo in piccola scala (fig. 20) che presentiamo alla pagina seguente.

Il primo tratto è quello che scorre dall'edificio di presa fino all'Ettometro in cui s'incontra un salto, ed il secondo comprende la rimanente parte fra questo salto e l'edificio di sbocco nel canale Cavour.

Nel primo di questi due tratti la profondità ordinaria delle acque è di metri 1,80; nel tratto susseguente di metri 3.

Fra le opere a cui ha dato luogo la costruzione di questo canale, la più importante è stata la diga attraversante la Dora Baltea, che non è costata meno di L. 237,682. Vengono quindi i tre edifici, quello di presa per regolare l'ingresso delle acque nel canale derivato, quello scaricatore e quello di immissione delle acque nel canale Cavour.

Fu poi necessario costruire su questo canale sussidiario tre ponti, e quattro sifoni per portare dall'una all'altra sponda le acque delle roggie e fossi che il canale attraversa.

Cominciati i lavori di questo nuovo canale nel marzo del 1869, il 5 luglio 1870 ebbe in esso luogo l'immissione delle acque senza alcun inconveniente.

L'importo totale di questa nuova opera idraulica che viene a completare quella del gran canale Cavour è stato di L. 1,182,000.

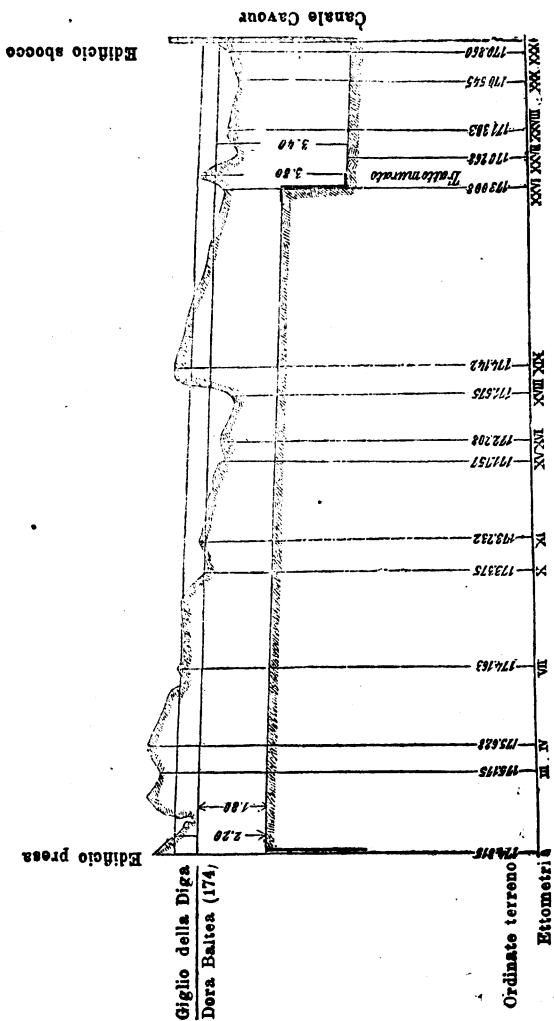



Fig. 20. Profilo longitudinale del Canale sussidiario Cavour.

Noi però nella brevità di questo articolo non intendiamo di aver fatto altro che additare due cose; l'importanza del canale sussidiario Cavour e la fonte da cui possono attingersi tutte le particolarità della sua costruzione.

IV.

Un nuovo Tunnel sotto il Tamigi.

Il rinomato Tunnel sotto il Tamigi in Londra, che a buon diritto per molti anni destò l'ammirazione degli uomini dell'arte e la meraviglia dei curiosi, oggi ha un rivale nel *Tower subway*, che è un nuovo tunnel costruito per unire le due sponde del Tamigi, in faccia alla Torre di Londra, dove sarebbe stato impossibile gittare un ponte.

Nella costruzione di questa galleria il signor Barlow ha fatto uso di un nuovo sistema di rivestimento, che oltre ad essere il più acconcio alla natura del terreno forato, ha pur dato ottimi risultati rispetto al costo ed alla celerità del lavoro.

È cosa ben nota come il gonfiamento a cui va soggetta l'argilla in contatto dell'aria, sia una delle più serie difficoltà che s'incontrano nel rivestimento di una galleria che cade appunto in terreni argillosi, e ne abbiamo avuto in Italia una penosa prova nell'apertura delle tre grandi gallerie di *Ariano*, *Starza* e *Cristina* sulla linea Foggia-Napoli.

Il rimedio a questo inconveniente non può consistere che nell'adottare un rivestimento di rapidissima costruzione, che prevenendo gli effetti del gonfiamento distribuisca le pressioni, che ne sono la conseguenza sopra superficie abbastanza estesa per potervi resistere, come appunto ha fatto il signor Barlow rivestendo il *Tower subway* con 880 anelli di ferro fuso, lunghi cadauno $0^{m}457$.

Si ha accesso a questa nuova galleria per mezzo di due pozzi di 3 m. di diametro, e di 20 m. di profondità; si è dovuto raggiungere questa profondità per entrare in un terreno compatto ed evitare la melma che tanto contrariò la costruzione del primo tunnel sotto il Tamigi.

La galleria propriamente detta ha un diametro di 2^m032 ed è lunga 402^m33.

La particolarità della costruzione, consiste, come abbiam detto, nel rivestimento in ghisa. Gli anelli che lo compongono, sono formati di quattro segmenti, tre dei quali sono cadauno gli $^8/_{25}$ d'una circonferenza, e l'ultimo, cioè la chiave del volto, è $^1/_{25}$ di circonferenza.

Ogni segmento è munito di nervature, che servono di rinforzo e di facile mezzo d'unione con viti.

Il peso di ciascun segmento maggiore è di 203 chilogrammi circa ed il peso del piccolo segmento è di 50 chilogrammi; il peso dunque di ogni anello è di 660 chilogrammi circa e perciò gli 880 anelli pesano riuniti 581 tonnellate, ciò che corrisponde ad un peso di 1445 chilogrammi di ghisa per metro corrente.

Ad ottenere che il lavoro procedesse rapido s'impiegarono tre squadre di operai che si davano il cambio ogni otto ore; l'avanzamento più rapido permise ad ogni squadra di collocare a posto (compreso lo scavo) due anelli in otto ore, ciò che corrisponde ad un avanzamento giornaliero di 2^m743.

Lo scavo procedette in gran sezione ed ecco in qual guisa.

Una scudo o corazza, formato di un anello di ghisa e d'un fondo di lamiera di ferro con una porta rettangolare, del peso totale di 2500 chilogrammi e del diametro esterno di 2^m210 copre la faccia della galleria. Era da questa porta che gli operai estraevano facilmente la terra e facevano quindi avanzare lo scudo di 18 pollici.

Appena avanzato lo scudo, lo spazio che dietro di esso restava scoperto era immediatamente rivestito di ghisa, collocando prima il segmento inferiore poi i due adiacenti.

Fra le nervature longitudinali si è collocato un assicello di pino bianco, per ripartire la pressione, e gli interstizi fra le nervature irregolari sono stati riempiti con cemento.

Siccome il diametro esterno dello scudo era di 2^m210, mentre il diametro esterno del tubo è di 2,185 n'è risultato un vano circolare di 25 millimetri, il quale

mentre permetteva la collocazione a posto dei segmenti è stato poi riempito di calce idraulica liquida per mezzo di una pompa, onde impedire l'ossidazione della ghisa.

Questo tunnel è destinato ad un servizio di omnibus

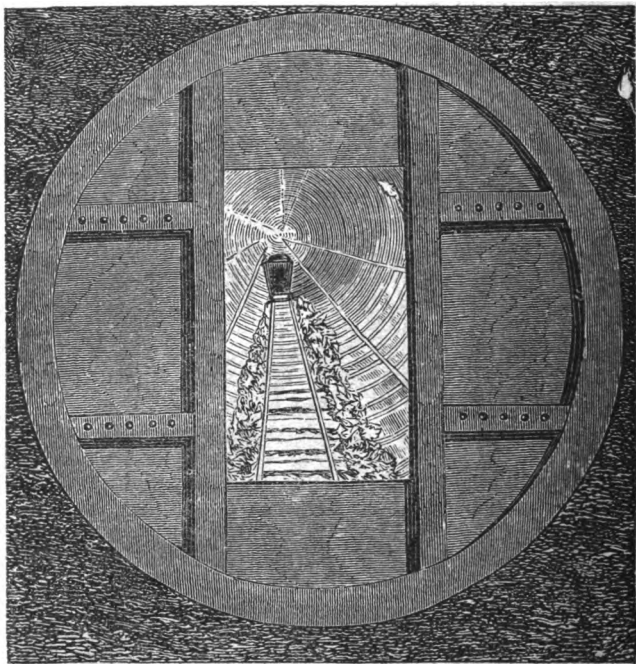



Fig. 21. Nuovo tunnel sotto il Tamigi a Londra. Veduta generale.

i quali saranno posti in moto con una fune metallica da una macchina a vapore. I viaggiatori discenderanno nei pozzi e ne usciranno per mezzo di elevatoi.

Il costo totale dell'opera, dedotti i diritti pagati per ottenere il permeso di praticare la galleria ed il prezzo delle vetture, degli elevatoi e della mac-

china a vapore è di lire 350,000, ciò che dà per ogni metro di galleria e dei pozzi lire 792 circa.

Questo costo relativamente tenue, è uno dei principali pregi di questa nuova opera d'arte di cui fu arricchita la città di Londra. L'esempio con tanta abi-

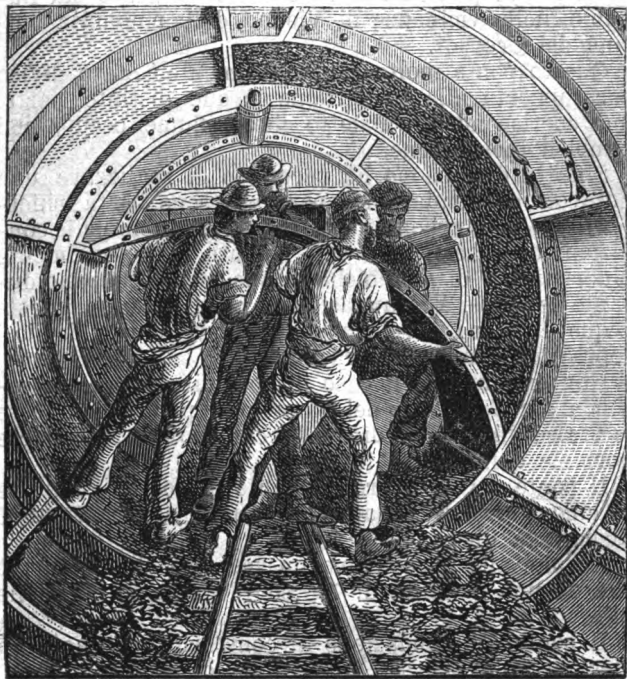



Fig. 22. Nuovo tunnel sotto il Tamigi a Londra. Collocamento degli anelli di ghisa.

lità dato dal signor Barlow, non mancherà di richiamare l'attenzione degl'ingegneri che si troveranno in casi simili a lottare colle grandi difficoltà che offre l'apertura di gallerie in terreni argillosi ed i risultati non potranno mancare di essere egualmente buoni.

V.

Ponte in ferro sul Danubio presso Vienna.

Un nuovo ponte in ferro è stato costruito sul Danubio, nelle vicinanze di Vienna, dalla rinomata officina del Creusot.

Questo ponte molto ragionevolmente è stato diviso per rapporto alla costruzione in due distinte parti, una corrispondente al letto che il fiume occupa nei tempi d'inondazione.

Siffatta distinzione ha permesso di realizzare una notevole economia, ed a persuadersene basta riflettere che la larghezza del letto del Danubio nelle condizioni ordinarie della sua portata è notevolmente più ristretta di quello che le sue acque occupano durante le piene. Aggiungasi a ciò che l'altezza di queste acque di piena è relativamente debole estendendosi sopra una grande superficie.

Non era dunque il caso di costruire in questa seconda parte del letto del Danubio un ponte che avesse le stesse dimensioni di quello che trovasi sulla parte normale dello stesso letto.

Il ponte pertanto propriamente detto, si compone di cinque grandi travate che hanno ciascuna $75^m,866$ di portata libera.

Le pile alla base hanno un spessore di $3^m,80$, ciò che dà una distanza di $79^m,666$ da asse ad asse delle pile.

Il ponte d'innondazione al contrario è formato da dieci piccole travate di $33^m,760$ di portata libera, che posano su pile di uno spessore di $2^m,522$. La sua lunghezza totale è di $362^m,733$.

Il sistema di travi adottato è quello che i Francesi chiamano *à treillis continus, à mailles serrées.*

Questo sistema, oltre molti altri vantaggi, offriva nel caso speciale anche quello di permettere il collocamento a posto delle travate varandole belle e montate dalle sponde al mezzo del fiume.

Una nuova ed ingegnosa disposizione, rappresentata nelle due annesse figure (23 e 24), è stata adottata

per provveder agli effetti della dilatazione in sostituzione del sistema ordinario dei rulli intieri.

Il concetto che ha suggerito questo nuovo sistema di rulli oscillanti è abbastanza pratico. La dilatazione massima che si può prevedere in una travata non supera ordinariamente i 30 o 40 centim., quindi impiegando negli apparecchi di dilatazione rulli intieri questi non faranno mai una rotazione completa, ma si sposteranno solo di una parte delle loro circonferenze.

È dunque sembrato naturale ridurre le parti dette *portanti* ai soli settori superiore ed inferiore, corrispondenti alle oscillazioni dei rulli, ciò che dà dei pezzi rassomiglianti a grosse rotaie a doppio fungo collocate trasversalmente sotto ciascuna lastra di appoggio.

Queste rotaie collegate con sbarre permettono di avvicinare e moltipliar i punti di appoggio, dando ottimi risultati.

Fig. 23 e 24. Sistema di rulli oscillanti per provvedere alla dilatazione delle travate in ferro dei ponti.

Ecco le principali cifre dei particolari di questa grandiosa opera.

La lunghezza delle travi da asse ad asse delle pile è di m. 79,666.

L'altezza delle travi è di m. 7,590.

La distanza dei montanti verticali è di m. 6,00.

Le lastre di appoggio inferiore e superiore di ciascuna trave hanno 0m900 di larghezza e si compongono nel centro di ciascuna trave di 9 lamine di 0m010 di spessore, ciò che forma uno spessore totale di 0m090, ossia, per le quattro insieme, una superficie totale di sezione di $4 \times 900 \times 90 = 324000$ millimetri quadrati, ciò che in ragione di 6 chilogrammi rappresenta una somma di sforzi di 1944000 chilogrammi sulle sole quattro lastre di appoggio.

I ferri a T semplice che compongono il reticolato hanno per sessione successivamente partendo dalla pila.

$216 \times 127 \times 18$, — $216 \times 127 \times 17$
— $208 \times 115 \times 16$, — $200 \times 105 \times 14$
— $170 \times 90 \times 15$, — $170 \times 90 \times 12$
e $150 \times 80 \times 12$.

I ferri ad angolo secondari hanno $70 \times 70 \times 8$ e $60 \times 60 \times 6$ ovvero anche sulle pile $90 \times 90 \times 11$.

Infine i ferri dei *controventi* superiori, in losanghe, diagonalmente hanno $100 \times 50 \times 8$.

PESO TOTALE E PREZZO D'INSIEME.

1.° Il peso totale dei due ponti insieme è di	Kil.	2,980,000
2.° Il peso del ponte propriamente detto è di	»	2,100,000
3.° Peso per metro corrente	»	5,250
4.° Il peso del ponte delle inondazioni è di	»	880,000
5.° Il suo peso per metro	»	2,425
6.° Il prezzo di 100 kil. comprese le spese di trasporto, posa e diritto d'entrata in Austria	L.	67,67
7.° Prezzo totale della soprastruttura metallica	»	2,016,566,00
8.° Prezzo per metro corrente del ponte principale	»	3,552,27
9.° Prezzo del ponte delle inondazioni . .	»	1,641,00
10.° Carico di binario di prova con peso morto per metro corrente	Kil.	4,000
Per i due binari	»	8,000
Per una intiera trave	»	637,600

Il coefficiente di calcolo del lavoro massimo per millimetro quadrato è stato di 7 chilogr. dedotti i buchi per la chiodatura.

VI.

Ventilazione meccanica della galleria di Edge Hill.

L' egregio ingegnere cavalier Biglia in una bella relazione, pubblicata nel giornale del *Genio Civile* (fascicolo di giugno) ha reso conto di una nuova ed interessante applicazione fatta in una galleria prossima alla stazione dei viaggiatori di Liverpool, di un sistema di ventilazione meccanica.

In questa stazione ristretta e tutta coperta, non entravano per il passato le locomotive, che si arrestavano alla prossima stazione di Edge Hill e fra queste due stazioni separate da una galleria i treni erano condotti col sistema funicolare ordinario, mosso da una macchina fissa situata ad Edge Hill.

Nella stazione poi di Liverpool le manovre delle vetture si facevano con cavalli per evitare il fumo delle locomotive, che a motivo della scarsa ventilazione non si sarebbe potuto smaltire.

Ed invero lo spazio che costituisce questa stazione trovasi chiuso ad una sua estremità dal fabbricato viaggiatori; sul lato destro da altra fabbrica; sul lato sinistro da un alto muro di cinta, mentre dall'altra sua estremità termina in un taglio del terreno naturale in mezzo al quale è la galleria, che congiunge, come si è detto, le due stazioni, ed è lunga circa due chilometri colla salita media di 1,66 per $^0/_0$ partendo da Liverpool.

L' esercizio su questo tratto di ferrovia è animatissimo; vi passano non meno di 62 treni ogni giorno ed il solo logorio della fune traente i convogli rappresentava una spesa di lire 25,000 all'anno.

Per il passato vi erano due difficoltà per far cessare questo servizio imbarazzante ed al tempo stesso costoso; la mancanza di ventilazione e quella di locomotive atte a superare la salita del 1,66 per $^0/_0$.

I progressi fatti nella costruzione delle locomotive avendo eliminato la seconda di queste difficoltà si pensò ad abbandonare il sistema funicolare, e lo si è difatti abbandonato provvedendo nel modo seguente

ad una ventilazione artificiale della galleria e della stazione di Liverpool.

Innanzi tutto essendosi ricostruita la tettoia della stazione oltrechè si è fatta più spaziosa ed aereata, si è lasciato fra essa e la parte naturale di terreno in cui sta la bocca della galleria uno spazio aperto di 20 a 30 metri per il quale l'aria affluisce libera-

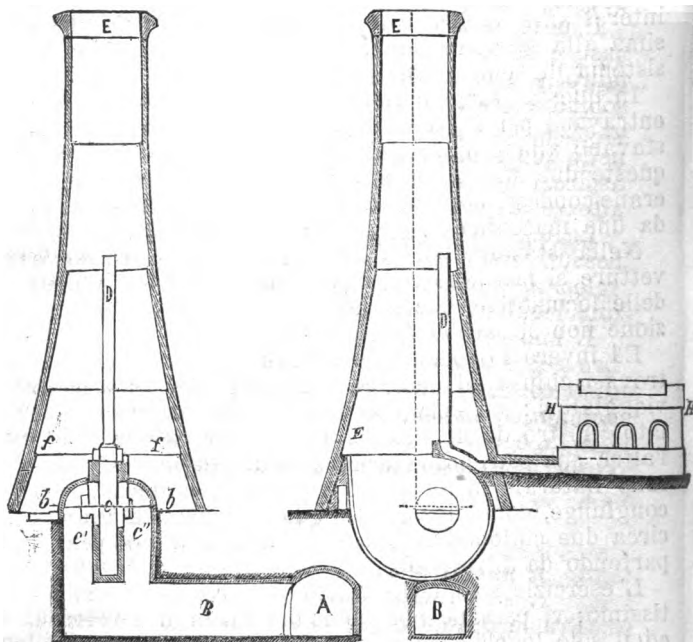



Fig. 25. Apparecchio di ventilazione nella galleria di Edge Hill.

mente in galleria, e che serve anche di sfogo al fumo che si svolge sotto la tettoia.

Dall'unito disegno (fig. 25) è facile ritrarre un'idea dell'apparecchio di ventilazione messo in azione nella galleria che separa le due stazioni di Liverpool e di Edge Hill.

A è la galleria in cui scorrono i treni, B una gal-

leria trasversale lunga circa 15 metri, e di larghezza decrescente che mette quella in comunicazione col pozzo ventilatore EE; una macchina motrice a due cilindri orizzontali fornita di vapore dalle due caldaie poste nella casa HH, agisce direttamente sull'asse *b b*, a cui nel compartimento C va infilzato il ventilatore, il quale, girando assorbe l'aria dalla galleria pei condotti C'C" e la immette nel pozzo di scarico, nel quale il tiraggio è ancora aumentato dal tubo D di scarico del vapore.

Il pozzo è alto circa 50 m.; il suo diametro alla base è di 19 m., ed in cima di 7 m. all'interno; il muro è grosso circa $0^{m},90$ alla base e $0^{m},35$ alla sommità; esso trovasi circa a due terzi della lunghezza della galleria partendo da Liverpool, e ciò nello scopo di eguagliare possibilmente la forza di aspirazione alle due bocche, le quali si trovano a due altezze diverse, essendo la galleria inclinata.

La macchina agisce continuamente, però quando nessun treno trovasi in galleria lavora a pochissima velocità, e quanto basta a mantenere nella galleria una leggiera ventilazione.

L'impianto di questo sistema di ventilazione costò lire 200,000, non è facile dire a tutt'oggi se le spese di trazione siano aumentate o diminuite in paragone dell'antico sistema di trazione funicolare.

L'ingegnere Biglia crede che solo fra qualche anno l'esperienza pronuncerà la sua ultima parola.

VII.

Il nuovo ponte di Blackfriars a Londra.

Fra le grandi opere che la città di Londra ha veduto compiere nell'anno 1870, il nuovo ponte di Blackfriars sul Tamigi ha meritamente richiamato su di sè l'attenzione degli uomini tecnici.

Costruito un secolo fa, questo ponte, nel 1864, per l'avvenuto scalzamento di alcune sue pile minacciava di cadere e sarebbe andato certamente in rovina, se dopo di avere ad esso sostituito un passaggio provvisorio in legno e ferro non si fosse pensato a demolirlo.

Fu poi in quello stesso anno che si pose mano alla sua ricostruzione adottando un progetto fatto dal signor Cubitt, che consisteva nel rifare questo ponte in cinque arcate di ferro con spalle e pile in muratura.

Oggi il nuovo ponte di Blackfriars è compiuto; l'ampiezza delle sue arcate varia da m. 47,20 a m. 56,84; le grossezze delle pile sono di m. 5,54 6,25 6,25, 5,54.

La costruzione delle spalle si è fatta con ture formate di due ordini di pali distanti l'uno dall'altro di 1m.53 solidamente collegati.

Ciò però che ha presentato una qualche nuova disposizione è stata la costruzione delle pile, ognuna delle quali poggia sopra sei cassoni di ferro indipendenti l'uno dall'altro, di cui quattro sono rettangolari e gli altri hanno una forma curva corrispondente a quella dei rostri.

Non occorre il dire che questi cassoni sono di lamiera e sono rinforzati con ferri verticali a doppio T e con armature orizzontali.

I sei cassoni costituenti ciascuna pila furono messi a posto lasciando fra loro un intervallo di 91 centimetri.

Le spalle sono fondate su calcestruzzo al disopra del quale v' ha una muratura di mattoni di 91 centimetri e sopra a questa poggiano i massi di granito.

Le pile sono di mattoni con paramento di granito; il parapetto sul ponte è alto 1,14; il tavolato è sostenuto da travi di lamiera in numero di 9 per ciascuna delle travate.

Il nuovo ponte di Blackfriars ha una lunghezza di 280m.,41 e la larghezza della strada che vi poggia sopra è di 13m,71 con due marciapiedi di 4m,57, ciò che forma in tutto una larghezza di 22m,85.

La spesa di costruzione si calcola che sia ascesa a dieci milioni di lire italiane.

VIII.

Il moto ondoso del mare, i Portocanali e Portosaïdo.

La lettura di un nuovo lavoro pubblicato in Roma dal signor commendatore A. Cialdi (1) ci ha fatto nascere l'idea del presente articolo.

Nella nostra rivista abbiamo più volte fatto menzione dei pregevoli lavori pubblicati dal signor Cialdi sui portocanali, specialmente sul nuovo porto di Saïdo È noto che i porti di questa specie, per trovarsi generalmente allo sbocco di qualche fiume e sempre in ispiaggie sottili, vanno soggetti all'interrimento dei moli e alla formazione, della barra in sull'entrata, e che perciò, stante l'inutilità del dragaggio anche il più possente a mare aperto, presentano il gravissimo inconveniente del continuo protendimento dei moli; rimedio dispendioso, dannoso al buon regime di un lido, e che al postutto non fa se non allontanare per breve tempo quegl' interrimenti che si vorrebbero rimossi.

Gli studi del signor Cialdi sopra quest' argomento sono per l'appunto diretti a trovar modo onde allontanare gli effetti di cosiffatti interrimenti e rimuovere la formazione della barra, ed egli è riescito a presentare il progetto di un espediente la cui applicazione nella costruzione dei portocanali permetterebbe di considerare questi, per così dire, quali porti stabili, come meglio diremo in seguito. Di tale progetto del Cialdi abbiamo già parlato nell' anno 4.° di questa nostra rivista alle pagine 360-361, dove abbiamo anche riprodotto il disegno della disposizione da lui immaginata per i moli di Portosaïdo. Nel susseguente anno 1868, alle pagine 684-689, abbiamo reso conto della polemica insorta fra lui e il compianto

(1) *Les Ports-Chenaux et Port-Saïd* par le Comm. A. CIALDI actionnaire de la Compagnie du Canal maritime de Suez, Rome, Imprimerie Romaine, 1870. In-8 grande di pag. XLIII e 118, con due tavole in rame. Paris chez J. Baudry, ecc., Roma presso P. Merle, ecc., via del Corso, N. 216, 217.

professore Paleocapa a proposito della teoria del Cialdi relativa alla natura del moto delle acque marine; teoria sulla quale è basata l'idea del suo espediente. E finalmente nell'anno 6.° (1869), alle pagine 605-608, abbiamo parlato di un altro lavoro del Cialdi stesso sull'insabbiamento già verificatosi delle dighe di Portosaïdo, la cui costruzione vuol darsi per compiuta, mentre la loro lunghezza (per non dire d'altro) è rimasta molto indietro di quella prescritta dal progetto definitivo approvato dalla commissione internazionale nel 1855.

Come si vede, tutte queste pubblicazioni del Cialdi formano una serie continua di osservazioni e di deduzioni della massima importanza, e siamo quindi ben lieti di poter ora annunziare ch'egli ha avuto la felice idea di raccoglierle tutte in un solo corpo d' opera, che l'interesse universale dell'argomento e la necessità di dare alle sue nuove ed utili applicazioni la maggiore notorietà possibile gli hanno consigliato di pubblicare in lingua francese, aumentandole inoltre considerevolmente con i risultati di nuovi studi e di recenti esperienze. Ora noi riprendiamo tanto più volentieri a parlare di questo lavoro in quanto che desso ci porge l'occasione di dare anche un'idea della grande opera dello stesso Autore intitolata: *Sul moto ondoso del mare e sulle correnti di esso,* ecc., compiendo così un desiderio da noi espresso fino dal 2.° anno di questa rivista (1865) a pagina 440, dove nell'annunziare la prossima pubblicazione della detta opera, nonpotemmo fare altro che darne semplicemente il titolo (1).

Abbiamo detto come il signor Cialdi fondi la sua

(1) Due bei rapporti, che il signor Cialdi riporta al principio del suo nuovo libro, sono stati fatti sulla sua grande opera del *moto ondoso*, all'accademia dei nuovi Lincei di Roma, e all' Istituto di Francia; del primo fu relatore l' illustre P. A. Secchi, del secondo l' esimio ingegnere De Tessau. Questi, dopo avere approvato nel modo più completo l' insieme del lavoro del signor Cialdi, esprime il vivo desiderio di vederlo tradotto in lingua francese. Possiamo ora annunziare che la traduzione della detta opera si sta eseguendo in Roma dal signor Gaetano Barlocci sotto gli occhi dell'Autore.

proposta della nuova disposizione da darsi ai moli dei portocanali sulla teoria da lui propugnata circa la natura del moto delle onde marine. Or bene, egli molto opportunamente esordisce in questo suo nuovo lavoro con un *Sommario* delle materie trattate nella suddetta grande opera sul moto ondoso, a cui fa seguito una *Conclusione* dove sono esposte le deduzioni che ne derivano, tanto per la scienza nautica che per l'idraulica. Scopo principale dell'opera è di mettere sotto il loro vero punto di vista i fenomeni delle onde del mare per trarne la spiegazione di molti fatti alcuni relativi alla navigazione, altri alla costruzione dei porti.

Pertanto, dopo d'aver premessa una lucida storia e presentato, per così dire, un quadro degli studi fatti nei diversi paesi circa la costituzione e gli effetti delle onde (dalla quale esposizione si desume che lo stato della scienza su questo argomento è ancora ben lungi dal potersi dire soddisfacente), egli passa a fare delle ricerche sull'insieme del moto ondoso e suoi effetti, essendochè ci manchi tuttavia un'esperienza sufficiente ed una teoria completa sul movimento molecolare della massa ondeggiante. Tali ricerche hanno per oggetto gli effetti del vento in mare, gli urti fra correnti, fra onde e onde, l'azione del vento sulla superficie del mare nelle grandi tempeste, e i suoi effetti contro le spiaggie. Dopo di che si fa ad esaminare quanto finora è stato osservato circa l'altezza, la lunghezza e la velocità delle onde, raccogliendo le misure trovate dai navigatori e da lui stesso, fa vedere i vuoti che esistono nelle osservazioni fatte, e propone il modo di provvedervi.

Conosciuta così l'essenza del moto ondoso, viene l'Autore a trattare dei due punti più importanti per lo scopo principale del suo lavoro, che sono: 1.° la profondità ove giunge l'azione delle onde nel mare; 2.° il movimento di trasporto prodotto dalle onde e dai flutti, ossia la storia del *fluttocorrente*. Quanto al primo, egli si mostra convinto che il limite estremo d'agitazione nell'Oceano può giungere fino all'enorme profondità di 300 metri, e di 150 nel Mediterraneo. Fra le prove dirette di questa sua asserzione è inte-

ressantissima la relazione delle operazioni per il salvataggio degli oggetti provenienti dalla fregata *Tetis* naufragata al Capo Frio, in cui le casse e gli apparecchi si trovarono rotti e trasportati dalle onde, dentro un breve spazio di tempo; in una profondità al di là di 22 metri e alla distanza di circa 110 metri dalla costa.

Per le profondità maggiori le prove sono indirette, e si desumono principalmente dal modo come si comportano le onde quando vengono a passare sopra a scogli sottomarini, o a bassifondi, posti in profondità d'acqua fino a circa 200 metri nell'Oceano, e sino a 50 e più nel Mediterraneo: tali sono, per esempio, i banchi di Terranova e di Kerkeni, sui quali le onde si mostrano frante alla superficie, ciò che sarebbe inesplicabile se non si ammettesse che il moto ondulatorio arrivi ad urtare con forza sopra un fondo posto ad una profondità maggiore di 100 metri. Per profondità ancora più grandi le prove si deducono per via diretta dalla distribuzione della vita sottomarina, i cui avanzi si mostrano nelle ghirlande di terreni avventizi, e per via contraria dalle osservazioni fatte circa il coloramento dell'acqua del mare; sul qual proposito è interessantissima la relazione particolareggiata stesa dall'illustre P. Secchi di certe esperienze fatte da lui in comune col signor Cialdi a Civitavecchia nell'anno 1865, relazione inserita nell'opera del Cialdi, e dalla quale si deduce *che oltre a* 45 *metri di profondità gli oggetti acquistano nei mari nostri il colore dell'acqua del mare, e perciò sono indiscernibili.* Di queste esperienze noi già abbiamo parlato nell'anno 2.° di questa rivista (1865) a pagina 139, nell'articolo intitolato, *la trasparenza del colore del mare.* Quanto al secondo punto, cioè al moto di trasporto delle onde marine, è mestieri distinguere il movimento di trasporto apparente, che è la velocità colla quale si propaga l'oscillazione della massa ondeggiante, dal trasporto di massa, che è la velocità colla quale si spostano le molecole liquide.

Il primo esiste sempre e non esercita quasi alcuna influenza sulla direzione che deve tenere un bastimento; l'altro non si manifesta in alto mare se non

quando soffia forte vento: l'Autore lo chiama flutto corrente al largo, ed è la causa principale dell'errore del punto di stima in alto mare; esiste poi anche con vento debole vicino alla riva, ed è dovuto alla reazione del fondo, ossia all'ostacolo che incontra la parte inferiore della massa ondeggiante quando l'onda del mare profondo s'avvicina alla spiaggia, poichè allora quella quantità di forza viva che non si è spenta si communica alla superficie, e perciò il piccolo moto orbitale delle mollecole che costituiscono l'onda si trasforma allora in movimento di trasporto di massa. Questo è per il nostro Autore il fluttocorrente a terra, causa principale che ad occhi aperti mena i bastimeuti a rovina nel lido.

Come applicazione pratica e di somma utilità per la navigazione di questa sua teoria del fluttocorrente l'Autore consiglia la correzione del calcolo del punto di stima, introducendovi il nuovo elemento di questa forza finora misteriosa, ma la cui esistenza è stata sempre avvertita dai naviganti e senza la quale, aggiungeremo ancora, certi naufragi di bastimenti sarebbero tuttora inesplicabili. E qui cade in acconcio il far menzione di una interessantissima memoria pubblicata dal nostro Autore nel 1869 sul famoso naufragio della fregata russa *Alexandre Rewski* la notte del 25 settembre 1868 sulla costa del Jutland. Quello scritto di poche pagine può servire molto bene come una esposizione lucida e completa di tutto ciò che è necessario a sapersi sopra l'importante argomento del fluttocorrente.

Passando ora all'applicazione della teoria del Cialdi a ciò che concerne la scienza idraulica, come sarebbe il protendimento la corrosione delle spiaggie, gl'interrimenti dei porti, ecc., vediamo ancora qui all'opera il moto delle onde sotto le sue due espressioni di movimento oscillatorio che zappando il fondo del mare ne solleva i detriti, e di fluttocorrente che serve loro come di veicolo per trasportarli a seconda dell'impulso e della direzione del vento dominante. Da ciò ne consegue che nella costruzione dei portocanali si dovrebbe colla disposizione dei moli difendere di preferenza il porto dall'azione del fluttocorrente piut-

tostochè da quella della corrente littorale, siccome hanno finora professato di credere i seguaci della teoria del Montanari. Ed invero l'osservazione dei fatti della natura ci mostra che le alluvioni si dispongono secondo la direzione del vento dominante d'una spiaggia, e non secondo quella della suddetta corrente.

Ma quello che il signor Cialdi domanda all'applicazione della sua teoria non è soltanto la difesa contro gli attacchi del fluttocorrente, gli è ancora il rimedio ai guasti già prodotti dall' azione di questo potente nemico. Con tale intendimento egli si studia, mediante l' opportuna disposizione dei moli relativamente alla direzione del vento dominante della spiaggia, di forzare le onde ad un lavoro sicuro e continuo di dragaggio onde spazzar via le materie alluvionali tendenti ad ostruire la bocca dei porti, realizzando così l'idea espressa da J. S. Russel là dove egli dice che con un accurato studio delle leggi e dei fenomeni delle onde ci è dato di convertire questi pericolosi nemici in utili e poderosi schiavi.

Come abbiamo indicato sul principio, nel 4.° anno della nostra rivista noi abbiamo già tenuto proposito di questo progetto del signor Cialdi. Ora aggiungiamo che così fatta idea, messa fuori per la prima volta dal signor Cialdi, è andata in questo frattempo molto diffondendosi fra gl'ingegneri. Così vediamo in Francia il signor Regy nei suoi studi sui lavori del porto di Cette nell'anno 1866 proclamare che la più efficace difesa d'un porto contro l'invasione delle sabbie, così come lo spurgo continuo della sua bocca, bisogna domandarla al mare stesso e al lavoro incessante delle onde e delle correnti, sollecitate e dirette dalla conveniente disposizione dei moli. Più recentemente poi, cioè nel 1870, il signor Jongles de Ligne nel suo progetto d' una diga per proteggere la rada du Havre ha proposto anch' egli di sostituire *agli ostacoli impotenti o pericolosi della mano dell'uomo* le forze della natura, disciplinandole e coordinandole per farcene degli ausiliari. E per non dir più, nel giornale inglese *Nature* del 4 novembre 1869 trovasi un progetto proposto dal signor T. Longin per il Portosaïdo;

basato sugli stessi principii del Cialdi, progetto che questi riporta per intero insieme al disegno nella sua recente pubblicazione.

Ma sia che si attribuisca la prevalenza all' azione del moto ondoso o a quella della corrente littorale (la quale per altro non viene punto esclusa dal Cialdi), gli effetti per il Portosaïdo sono sempre gli stessi, posciachè su quella spiaggia la direzione del vento dominante coincide con quella della corrente litorale, ossia va da sinistra a destra per chi guardi il mare. Il signor Cialdi con grande ragione insiste molto su questa circostanza, la quale può facilmente dar ragione del grande interrimento già verificatosi al di qua e al di là del molo di ponente. Oltre al fatto della formazione della grande banchina di sabbie confessato la prima volta nel 1868 dal signor Lavalley alla società degl'ingegneri civili di Parigi, di cui abbiamo già tenuto proposito nell'anno 6.° di questa rivista, il signor Cialdi in questo suo ultimo lavoro ci parla degl' insabbiamenti interni verificati nell'aprile ultimo dal capitano di vascello signor Mouchez. Ma sopratutto il vero stato dell'insabbiamento di Portosaïdo si deduce dalla pianta idrografica unita al rapporto redatto dalla commissione inglese sotto la direzione dei signori capitano Richards e luogotenente colonnello Charke nel mese di febbraio 1870; pianta che il Cialdi riproduce nella tavola seconda del suo libro. Dal confronto degli scandagli ivi segnati con quelli delle due piante che si vedono pure nella stessa tavola, e che sono relativi all'epoca anteriore al principio dei lavori dei moli su quella spiaggia e al loro stato presente, si vede a colpo d' occhio quanto straordinariamente rapida sia la produzione dell' insabbiamento sul lido si Saïdo, e quindi se ne deduce la conseguenza che il lavoro di protendimento dei moli, qualora si continui nella loro presente disposizione, dovrebbe essere per dir così permanente. Posto ciò, è facile il credere che la spesa di questo incessante lavoro porterebbe la totale rovina finanziaria della grande intrapresa. In tale stato di cose, e riflettendo che il molo di ponente è giunto precisamente a quella lunghezza dove il Cialdi proporrebbe di lasciare un'a-

pertura di 400 metri, per poi continuarlo fino a raggiungere la distanza di 3500 metri dalla spiaggia fissata dalla commissione internazionale, come ritenersi dal propugnare l'applicazione del suo espediente il quale inoltre introdurrebbe risparmio di spesa nella costruzione dei moli, e non riescendo, non apporterebbe il benchè minimo ostacolo e nessuna spesa perduta per la continuazione dell'attuale sistema? È per l'appunto in cosifatta opportunità che si deve riconoscere il motivo principale della nuova pubblicazione fatta dal signor Cialdi; ed è mestieri convenire che il suo ragionamento si fonda sopra una base abbastanza positiva, essendochè sarebbe follia il lusingarsi di poter arrestare la costruzione del gran molo alla lunghezza dei 2500 m. che ha ora raggiunti, mentre già si vede niente meno che il principio della formazione dell' inevitabile barra al difuori del molo suddetto e davanti all' ingresso del porto, come si trova indicato da un' avvertenza del capitano Nary sulla stessa pianta della commissione inglese. Pensino quelli sui quali gravita la responsabilità della conservazione di questa grande opera ad assicurarla contro la minaccia d'un tale disastro, chè tale certamente sarebbe per l' impresa se l' ingresso del Portosaïdo venisse in un tempo relativamente breve giudicato non corrispondente ai bisogni d'una navigazione grande e non interrotta.

Ci rincresce che i ristretti limiti d'un articolo non ci consentano di estenderci più particolarmente sopra un argomento di tanta importanza. Confidiamo però che quel poco che abbiamo fin qui esposto valga ad invogliare tutti coloro che hanno in qualche modo interesse allo sviluppo della navigazione e al progresso degli studi idraulici, nonchè alla buona riescita della mondiale intrapresa del nuovo bosforo egiziano, a leggere accuratamente questo recente lavoro del signor Cialdi. Per noi italiani (conchiuderemo con una bella osservazione dello stesso Autore) figli dei primi fondatori di portocanali in ispiagge sottili e possessori della penisola la quale, secondo la felice espressione del *Times*, forma il gran MOLO del Mediterraneo su cui dalle vicinanze dei principali empori

d'Europa possiamo tanto favorevolmente avanzarci verso l'imboccatura del canale, è dovere quanto interesse, l'occuparci col massimo impegno di tutto ciò che concerne lo stabilimento di Portosaïdo; e quindi non dobbiamo stancarci di concorrere con tutte le nostre forze allo scopo di ottenere il più sollecito compimento come la più utile conservazione di questa parte principalissima della grande opera.

IX.

I Telegrafi Italiani nel 1869.

Il servizio telegrafico è uno di quei rami della nostra amministrazione in cui il progresso è più che in altri evidente.

Le relazioni colle quali il solerte Direttore generale dei telegrafi dello Stato rende annualmente conto dell'andamento e dello sviluppo di questa importantissima azienda, provano quanto proficue siano le cure ch'egli spende nell'estendere e nel migliorare l'uso di questo rapidissimo e meraviglioso mezzo di comunicazione.

Ecco in brevi parole le notizie che il commendator D'Amico ci ha dato sul servizio telegrafico nel 1869.

Le nostre linee telegrafiche misuravano alla fine del 1869 una lunghezza di 16398 chilometri, con un sviluppo di 48,522 chilometri di fili; la lunghezza delle linee s'era quindi accresciuta su quella dell'anno antecedente di 422 chilometri; nel confronto colla telegrafia degli altri Stati, e pel rapporto della estensione delle linee, l'Italia viene sesta, e precede la Spagna e la Svizzera.

L'estensione delle linee sottomarine di proprietà dello Stato, raggiunse 178,130 chilometri; furono riparate e rimesse in perfetta attivazione alcune linee fra Piombino e l'isola d'Elba, fra la Sardegna e le isole della Maddalena e di San Pietro, fra il continente e le isole di Procida e d'Ischia; alla riparazione della linea Sicula-Sarda fu forza rinunziare.

Anche il numero degli uffici telegrafici venne aumentato; ne furono aperti 61, chiusi 10: in totale si contavano nel Regno 604 uffici.

Fra i provvedimenti più importanti presi nel 1869 vogliamo specialmente avvertire quello che dal 1.° gennaio 1870 am-

mise la spedizione dei telegrammi *per posta* dalla località ove non esiste ufficio telegrafico, all'ufficio più vicino, mediante lettera raccomandata gratuitamente se il plico contenente il telegramma vien presentato aperto all' ufficio postale, o in caso diverso mediante lettera affrancata.

Il prodotto dell'amministrazione telegrafica dello Stato nel 1869 fu complessivamente di 4,718,420,47, con un maggior prodotto pel 1868 di oltre lire 165,000.

I telegrammi governativi e in franchigia sono rappresentati dal loro valore nella somma di quasi un milione e mezzo, con un lieve aumento su quello dell'anno precedente.

Posto in confronto la media del prodotto per telegramma, in Italia, con quello delle nazioni estere scorgesi essere la prima più che altrove elevata, in grazia della tariffa che è in Italia più alta.

Le spese dell'amministrazione telegrafica ascesero a 3,965,000 lire: nelle quali le spese del personale contano per poco oltre i tre milioni ripartiti sopra 2534 impiegati. La relazione nota su tal proposito come la media individuale degli stipendi venne accresciuta, permettendo a un tempo all' amministrazione di fare a miglior mercato un servizio migliore, maggiore e più produttivo.

Però la condizione degl' impiegati non ebbe per rapporto ai pericoli della professione, eguale miglioramento.

Nel 1869 le linee e gli uffici andarono soggetti alle fulminazioni, presso a poco nella stessa proporzione dell' anno precedente.

L'amministrazione continuò a preoccuparsi con sollecitudine del problèma di preservare le linee e gli uffici dai danni e dai pericoli delle scariche elettriche; però, fin qui, senza risultati soddisfacenti, tranne rispetto agli uffici, nei quali gli apparati scaricatori porgono in generale la tutela ricercata.

Noi avremmo desiderato chiudere questo breve cenno sull'andamento del servizio telegrafico in Italia durante il 1869, coll'annunziare che almeno col 1870 la tanto desiderata riduzione della tariffa telegrafica si fosse tradotta in atto, ma con rincrescimento dobbiamo dire che anche un altr' anno è andato perduto ed il paese è sempre in aspettativa di un provvedimento cotanto utile.

È questo il solo punto nero della nostra amministrazione dei telegrafi!

XIII. — MECCANICA

DELL'ING. P. GUZZI (1)

Assistente alla Cattedra di Meccanica presso il Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano

I.

Pesatore automatico dei cereali.

È noto che il contatore dei giri dell'albero di una macina destinata alla macinazione dei cereali, anche facendo astrazione dalle maggiori o minori imperfezioni inerenti a quei meccanismi, non soddisfa che assai imperfettamente alle condizioni a cui dovrebbe soddisfare un congegno che permettesse di ottenere la perequazione dell'imposta nell'applicazione della tassa sul macinato. Due macine identiche, o anche la stessa macina, a pari velocità e pari qualità di cereale

(1) « *Egregio signor Treves,*

« Avendo alcuni lavori pressanti a cui attendere, che mi occuperanno per molto tempo, ho il dispiacere di non potere quest' anno collaborare, come feci sempre, nell'*Annuario* da Lei pubblicato.

« Se Ella lo permette, io affiderei quest'anno la redazione della parte che mi spetta al signor ingegnere P. Guzzi, mio assistente presso il R. Istituto tecnico superiore. Ella lo conosce già troppo favorevolmente perchè sia necessario di aggiungere parole che lo raccomandino.

« *Devot.* G. COLOMBO ».

Dal canto suo, l'egregio ingegnere Guzzi, ci prega di aggiungere questa sua modesta dichiarazione :

« A chi scrive rincresce sommamente che per la brevità del tempo concessogli non abbia potuto completare questa rivista scientifica. È questa una ragione, che, aggiunta all'altra molto più importante della superiorità del suo predecessore, renderà questo lavoro molto al disotto della rivista meccanica degli scorsi anni ».

e di farina ottenuta, possono dare prodotti molto diversi a seconda della forza applicata al molino; giacchè nel caso in cui si possa disporre di una forza maggiore basterà, perchè la velocità della macina sia sempre la stessa, aumentare nella giusta proporzione la quantità di cereale che versasi nell' occhio della mola. La quantità di farina ottenuta per un dato numero di giri della macina, e quindi la tassa che si dovrebbe imporre per un dato palmento per ogni cento giri di questa, sarà adunque tanto maggiore quanto maggiore sarà la forza che il mugnaio potrà disporre per la macina. Ora la principale difficoltà nell'applicazione della tassa sul macinato, per mezzo dei contatori di giri, sta appunto nel conoscere la forza che potrà essere, per così dire, versata sulla macina in ogni epoca dell' anno od anche la forza media annuale disponibile. Nel più dei casi la portata di un corso d' acqua e la caduta ch' esso forma per animare le ruote di un molino, e più ancora la quantità d' acqua che anima i diversi palmenti, sono variabili di stagione in stagione non solo, ma di giorno in giorno ed anche d'ora in ora; ciò che riesce evidente quando si pensi che alla complicazione degli orarii secondo cui l'acqua viene distribuita per l'irrigazione e a cento altre cause, si aggiunge anche il diverso modo col quale il mugnaio può distribuire sui suoi palmenti l'acqua disponibile, versando a mo' d'esempio, su due sole ruote, l'acqua che, ad andamento normale, dovrebbe bastare per tre.

La determinazione della forza media che il mugnaio può versare su di un dato palmento non si potrebbe adunque fare altrimenti che ripetendo gli esperimenti sulla macina ad intervalli abbastanza brevi e per qualche anno, cercando però sempre di fare le esperienze nelle condizioni normali nelle quali funziona il palmento, salvo poi a ripeterli quando, per una causa qualunque, si verificasse una variazione annua sensibile di portata od una variazione nella caduta disponibile.

Il signor E. Omboni, ora ingegnere provinciale per la Valtellina per l'applicazione della tassa sul macinato, ha molto felicemente modificato il freno dina-

mometrico di Prony per modo da poterlo facilmente applicare ai pali delle macine. L' idea è certamente buona, inquantochè il freno permetterà di misurare direttamente la forza disponibile sull' albero della macina, senza che sia necessario di misurare, come si fa attualmente, la portata della bocca che alimenta la ruota motrice e di valutare, senza un criterio esatto, quale sia la frazione di forza motrice utilizzata dalla ruota, operazioni le quali non possono certamente condurre a risultati esatti; ma il problema di raggiungere la perequazione nell'applicazione della tassa non potrà risolversi, anche coll' aiuto del freno, se non per via di numerose esperienze.

L' unico mezzo per arrivare a un tale risultato è quello di adottare un congegno che permetta di pesare il cereale che passa fra le macine, e che sia costrutto per modo da non potersi facilmente guastare e da rendere impossibile al mugnaio qualsiasi frode. Il *pesatore automatico del grano* ideato dal signor A. Graffigna di Milano, sembra soddisfare abbastanza bene a queste condizioni; ciò che sarebbe provato dalla relazione del Consiglio del macinato incaricato di riferire sulle esperienze fatte con questo pesatore. Ecco le parole colle quali il relatore termina quella relazione: « Conchiudendo, il vostro Relatore è d' avviso essere il pesatore automatico del signor Graffigna degno di molta considerazione tanto pei pregi che esponemmo più sopra, quanto per l' armonia dei pezzi del suo meccanismo, per la sicurezza di conteggio che somministra, ed infine per la fiducia che inspira riguardo alla sua semplicità e durata ».

L'idea dalla quale partiva l' inventore è quella di pesare il grano mediante una specie di tazza girevole intorno ad un asse orizzontale e munita di un contrappeso che la mantiene nella posizione la più elevata quando non è sufficientemente riempita di grano. Il cereale da una tramoggia si versa a poco a poco nella tazza, finchè questa, pel suo peso e per quello del grano in essa caduto, vince il contrappeso. In questo movimento si chiude l'apertura della tramoggia, mentre il fondo della tazza si apre e permette che il grano passi per portarsi poi fra le macine. Il mo-

vimento della tazza viene utilizzato a muovere l'orologio contatore delle oscillazioni della tazza, e l'apparecchio destinato a distinguere la qualità del cereale che si macina.

Le cose sono disposte per modo che per macinare l'una o l'altra qualità di grano bisogna spostare la tazza nel senso del suo asse di rotazione. È per questo movimento laterale che riesce possibile il mettere in moto l'uno o l'altro dei due orologi-contatori, a seconda che si macina frumento od un'altra qualità di cereale.

Questo ingegnoso apparecchio sembra soddisfare, come si disse, alle condizioni a cui devono soddisfare gli apparecchi di questo genere. È solido nel suo insieme, ed il meccanismo interno, sebbene un po' complicato, non essendo mosso che dalla debole differenza di peso fra il contrappeso da una parte e la tazza e il grano in essa contenuto dall' altra, non dovrebbe guastarsi facilmente. Inoltre per esso il mugnaio si troverebbe nell' impossibilità di tentare con frutto qualsiasi frode; se non che la sua applicazione potrebbe riescire relativamente costosa nei casi ove la macina, trovandosi molto vicina alla soffitta, non permettesse di applicarvi il pesatore e la tramoggia senza serii inconvenienti. In ogni modo però il pesatore Graffigna potrebbe venire adottato per controllare, in certi casi speciali, la tassa dedotta dal contatore di giri e dalla quota fissa stabilita; ciò che sarebbe certamente di grande utilità pel Governo.

II.

Ricerche di Scheurer-Kestner e Meunier sulla combustione del carbone minerale.

Fra i più importanti lavori attinenti alla meccanica e pubblicati in questi ultimi anni è certamente da annoverarsi la relazione degli ingegneri A. Scheurer-Kestner e Meunier di Mulhouse sulle esperienze da loro fatte sulla combustione del carbone minerale, per la quale gli autori vennero onorati dalla Società industriale di Mulhouse con una medaglia d'oro. Il

signor Scheurer-Kestner, al quale più tardi si associò l'ingegnere Meunier, intraprese una numerosa serie di esperienze per istudiare sia chimicamente come fisicamente la combustione del carbone, per determinare cioè la composizione dei prodotti della combustione di varie qualità di carbone fossile e la quantità di calore sviluppato in questa combustione; dai quali risultati sperimentali egli partì per stabilire un confronto fra la composizione del combustibile e l'effetto calorifico che con esso si può ottenere. L'altra serie di esperienze, sui risultati delle quali intratterremo principalmente i nostri lettori, e che venne fatta in comune col signor Meunier, ebbe per iscopo lo studio del riscaldamento dei generatori di vapore e la determinazione della perdita di calore dovute alle varie cause.

Queste ultime esperienze vennero fatte su di una caldaia a tre tubi bollitori collocati, come di solito, di sotto alla caldaia e sei tubi riscaldatori disposti lateralmente alla caldaia in tre condotti separati, in ciascuno dei quali trovasi una coppia di tubi. I prodotti della combustione e la fiamma, partendo dalla griglia, si dirigono verso la parte posteriore della caldaia lambendo i bollitori, dopo di che ritornano verso il focolaio percorrendo il condotto stabilito di sotto alla caldaia; giunti sul davanti entrano nel primo dei condotti dei riscaldatori e si dirigono verso la parte posteriore della caldaia per percorrere poi nello stesso modo il secondo o il terzo condotto dei tubi riscaldatori; infine passano nel camino.

La cura e la perspicacia colla quale queste esperienze vennero condotte ci permettono di ritenere come positivi gl' importanti risultati ai quali esse condussero.

Avuto riguardo alla natura del libro in cui scriviamo, noi crediamo di non poter far meglio che presentare ai lettori le conclusioni alle quali arrivarono i due ingegneri alsaziani. Ecco com'essi si esprimono.

L' esame di un combustibile può essere fatto con vantaggio mediante un calorimetro. I risultati ottenuti con esso sono più esatti che non quelli ottenuti col riscaldare un generatore di vapore. Mentre nel

primo caso si raggiunge l'approssimazione di qualche millesimo, nel secondo si ottengono risultati che differiscono dal 2 al 3 per 100. Le nostre esperienze ci permisero di discoprire i difetti del sistema di riscaldamento di cui avevamo fatto uso nelle nostre esperienze; basterà, per farle conoscere, il richiamare dove e come hanno luogo le perdite di calore:

Il 60 per 100 del calorico disponibile nel carbone passa nel vapore.

7 calorie per 100 sono perdute in causa di cattiva combustione.

5 per 100 passano nel camino coi prodotti gassosi della combustione.

2 ½ per 100 esistono in questi medesimi gas e corrispondono alla vaporizzazione dell'acqua che proviene dalla combustione dell'idrogeno del carbone.

25 ½ per 100 mancano nelle nostre addizioni e devono essere attribuite all'irradiazione delle pareti in muratura che circondano la caldaia.

Essendo così conosciute le perdite reali il campo delle ricerche trovasi circoscritto; è così tolto il pericolo di perdere il tempo in studii inutili, cercando dei risultati ai quali non è possibile arrivare. Dai numeri qui esposti si conclude immediatamente che, relativamente a questo tipo di generatore, devesi rinunciare a tentare di meglio utilizzare il combustibile col modificare la forma della caldaia o dei bollitori o coll'adottare certe combinazioni aventi per iscopo trasformazioni nelle disposizioni della griglia o dei tubi riscaldatori. Il vizio capitale dei generatori a tre bollitori consiste nell'esistenza della grande superficie riscaldata in pura perdita dalla fiamma e dai prodotti della combustione. La muratura, è vero, è cattiva conduttrice del calore; ma non si deve stupirsi di vedere che la quarta o la quinta parte del calore sviluppato dal combustibile sia irradiata da una superficie che qualche volta raggiunge il doppio di quella della caldaia.

Per diminuire una perdita di calore così forte, osservano gli autori, si potrebbero adottare i focolai

interni oppure perfezionare, rendendole più coibenti pel calore, le pareti che circondano la caldaia, o, meglio ancora, si potrebbero contemporaneamente introdurre queste due modificazioni. È certo che in quest' ultimo caso si otterrebbe una economia considerevole di combustibile. Nelle caldaie a focolare interno pare che il calore perduto per irradiazione sia minore che non nel caso di generatori a focolare esterno; ma questo fatto ha bisogno di essere confermato da una serie di esperienze accurate come quelle dei signori Scheurer-Kestner e Meunier. Secondo alcuni calcoli istituiti da questi ingegneri le caldaie tubolari darebbero un rendimento del 74,5 per 100, mentre le migliori caldaie a focolare esterno non utilizzerebbero più del 65 per 100 del calorico totale. Il vantaggio che si potrebbe ottenere col diminuire la perdita di calore dovuta all'irradiazione e al raffreddamento delle pareti della caldaia non è il solo; si intravvede il mezzo di ridurre le perdite di calore dovute al fatto che i prodotti della combustione abbandonano la caldaia ad una temperatura abbastanza elevata; e all'esistenza del nero fumo in questi gas. Ma le particelle di carbonio sospese nei prodotti della combustione non possono essere completamente bruciate senza modificare completamente il sistema di combustione. Tutti i sistemi fumivori proposti diminuiscono certamente le perdite prodotte dall'esportazione di queste particelle di carbonio incombusto; ma d'altra parte, considerati soltanto dal punto di vista economico, hanno generalmente l'inconveniente di portare sul combustibile una quantità d'aria troppo grande e di diminuire, per conseguenza, il rendimento del focolaio; ciò che sarebbe appunto provato da esperienze istituite anni sono a Mulhouse per cura della « *Societé d'encouragement* » dalle quali risultò che là dove il fumo usciva più nero dal camino si aveva, a parità di circostanze nel resto, una maggior produzione di vapore per un dato peso di combustibile bruciato sul focolaio. Il sistema Thierry, nel quale la fiamma colpita da molti getti di vapore, si rimescola intimamente coll' aria che alimenta la combustione, è un mezzo abbastanza efficace per bruciare

il fumo; ma il vantaggio che in linea economica si potrebbe da esso sperare è certamente dubbio se non è addirittura negativo. Esso richiede infatti una spesa considerevole di vapore; inoltre è molto probabile che la decomposizione del vapor d'acqua causata dall'alta temperatura che regna nel focolaio e dalla presenza del carbonio sia una causa di perdita di calore che non venga interamente compensata dal ricombinarsi dell'idrogeno coll'ossigeno dell'aria.

Del resto le perdite di calore dovute alla formazione del nero fumo sono così poco importanti, come vedesi dai numeri riportati più sopra, che anche potendo evitarle completamente non si otterrebbe che un vantaggio poco sensibile. La perdita di calore la più importante, lo ripetiamo, è quella dovuta all'irradiazione e al raffreddamento delle pareti della muratura che circonda la caldaia: noi crediamo che si potrebbe attenuarla sensibilmente costruendo la muratura delle caldaie per modo da lasciare fra di essa una camera d'aria, uno spazio abbastanza stretto perchè l'aria non vi possa circolare tanto liberamente nel qual caso il calore potrebbe più facilmente attraversare le pareti della muratura; e col far uso d'una doppia camera d'aria. ove sia possibile, all'intorno del focolaio e dei condotti nei quali i prodotti della combustione hanno ancora una temperatura molto elevata. Sarà bene inoltre, come suggeriscono anche gli autori delle esperienze di cui si parlò più sopra, disporre le cose per modo che la superficie di muratura in contatto coi prodotti della combustione sia ridotta al minimo possibile, la quale condizione è soddisfatta nelle caldaie a focolare interno, intorno alle quali non potremo però dir nulla di positivo finchè su di esse non siensi fatte sufficienti esperienze.

III.

Un motore di piccola forza.

In questi ultimi anni specialmente, si tentò da varii inventori di costruire una macchina di piccola forza la quale al vantaggio di richiedere poca cura riunisse

quello di poter lavorare con una moderata spesa. Così si proposero varie forme di macchine elettro-magnatiche, di piccole turbine e di meccanismi mossi da molle che si caricavano a certi intervalli. Più recentemente il signor H. Fontaine fece costruire una piccola macchina a vapore destinata a muovere le macchine che esigono poca forza, come sarebbero, per esempio, le macchine da cucire.

L'apparecchio consta di una caldaia verticale alla cui sommità è disposta una piccola macchina a vapore di costruzione assai semplice. La caldaia di uno di questi apparecchi costrutto per $^1/_{10}$ di cavallo di forza, e capace, per citare un esempio, di mettere in moto sei macchine da cucire ordinarie, ha il diametro di 24 centimetri e l'altezza di 55. Essa è munita d'una disposizione semplice ed ingegnosa per regolare la quantità di gas che va ai becchi di Bunsen coi quali è riscaldata la caldaia. Questo regolatore consta di un tubo verticale di lamiera la cui parete interna trovasi a contatto col vapore della caldaia. Quel tubo, dilatandosi più o meno a seconda della maggiore o minore temperatura del vapore della caldaia, regola l'apertura annulare dalla quale effluisce il gas.

La pressione nella caldaia è di circa sette atmosfere e mezza: essa viene alimentata una sol volta al giorno. Il cilindro della piccola macchina a vapore ha il diametro di circa 32 millimetri e la corsa dello stantuffo, il quale compie 300 colpi doppi al minuto, è di circa 44 millimetri.

IV.

Sulla stabilità del binario delle ferrovie.

In questi ultimi tempi venne pubblicato su quest' argomento un lavoro di tale importanza che noi ci crediamo in dovere di parlarne ai lettori. Questo lavoro, che l'intitola: *Die Stabilität des Gefuges des Eisenbahngleites* (La stabilità del binario delle ferrovie), è del barone M. M. di Weber, direttore generale delle ferrovie Sassoni (1).

(1) L'ingegnere L. Loria lesse un estratto di questo lavoro all'adunanza testè tenuta dal Collegio degli Ingegneri ed Architetti. È appunto dalla sua memoria che noi togliamo questi pochi cenni.

L'Autore lo divide in due parti, nella prima delle quali egli traccia la storia dei perfezionamenti introdotti nella costruzione dell' armamento ferroviario partendo dall'origine delle strade ferrate, e nella seconda descrive le numerose esperienze da esso intraprese allo scopo di studiare le molte questioni relative alla stabilità del binario e ne deduce le importantissime conseguenze sulle quali, principalmente, noi intendiamo d' intrattenerci.

È noto che quando la locomotiva trovasi in moto sul binario, in essa si manifestano diversi movimenti, fra i quali un movimento d'oscillazione orizzontale in senso perpendicolare alle rotaie. Principalmente in causa di questo movimento le guide sono soggette a sforzi trasversali talmente grandi da ingenerare in esse smovimenti laterali abbastanza sensibili per dare al binario una forma ondulata, che, nei punti di passaggio fra i tratti rettilinei ed i curvilinei, presenta talvolta qualche piede d' ampiezza. Sebbene questa questione fosse stata studiata e si fossero tentati vari rimedi per impedire questi smovimenti delle rotaie, pure nessuno prima di Weber aveva pensato di schiarire il fenomeno e di verificare l' intensità degli sforzi capaci di produrre tali spostamenti. L'Autore risolse quest'importante problema studiando separatamente la stabilità del complesso del binario e quella delle rotaie sulle traverse.

Lo studio della prima parte venne dal signor Weber diviso in quello di diversi problemi, la risoluzione dei quali doveva condurre alla conoscenza della resistenza di una traversa agli scorrimenti laterali sul suolo quando essa sia ben disposta e ballastata; a quella della resistenza del binario nel suo complesso e dell'influenza che ha la natura del *ballast* e del terreno sulla resistenza del binario e di quella che ha il ballastaggio delle teste della traversa ; ed infine alla conoscenza della misura colla quale il carico sovrastante aumenta la resistenza che il binario e le rotaie possono offrire allo scorrimento ed a quella dell' influenza dei picchetti o pilastrini di ritegno.

Le esperienze colle quali Weber intendeva risolvere queste importanti questioni furono eseguite su di un

binario in buon stato di manutenzione ed apparentemente solido; mediante un piccolo torchio idraulico graduato preventivamente: il torchio veniva appoggiato da una parte ad un corpo fisso, mentre dall'altra la testa dello stantuffo premeva quella della traversa o il fungo della rotaia.

Da queste esperienze l'Autore deduce che la resistenza che i binari ben costrutti e non caricati offrono allo scorrimento è assai debole: basta una pressione orizzontale di 1500 a 2000 chilogrammi perchè la traversa si smuova: mentre una locomotiva ordinaria percorrendo una curva di 300 metri di raggio esercita certamente sulle rotaie una pressione notevolmente maggiore, se la guida esterna ha perduto la sopraelevazione.

La natura del suolo sul quale riposano le traverse è di grande influenza sulla resistenza ch'esse possono opporre allo scorrimento; ed il ballastaggio delle teste è di lieve importanza. L'elasticità delle rotaie nei binari non ballastati è abbastanza grande perchè, anche dopo scorrimenti considerevoli, al cessare della pressione che li produsse riacquistino la primitiva posizione.

Di grande importanza sulla stabilità di un binario è il peso del convoglio che lo percorre: dalla esperienza di Weber risulta che le pressioni orizzontali necessarie per produrre lo smovimento laterale del binario sono proporzionali alla pressione che su di esso si esercita.

Quanto ai picchetti e pilastrini di ritegno risultò che la loro influenza è molto debole; essi possono però essere di qualche vantaggio se sono infissi in un terreno resistente e se la loro lunghezza non è minore di un metro e mezzo.

Ma la maggior difficoltà che potevasi incontrare nello studio intrapreso dal signor Weber era quella risguardante i fenomeni molto complessi che si manifestano fra le rotaie e le traverse.

Ecco quali sono le questioni che l'Autore proponevasi per studiare la stabilità del binario sulle rotaie:

Anzitutto egli esaminò qual fosse la compressione

delle traverse di diversa natura sotto il carico delle rotaie nell' esercizio e quale la forza necessaria per ingenerare lo scorrimento della rotaia sulla traversa; indi cercò di determinare la resistenza allo strappamento dei chiodi che collegano la guida alla traversa e infine la resistenza complessiva del chiodo e dell' attrito che principalmente in causa del peso della locomotiva sviluppasi fra la ruota e la rotaia.

Dalle esperienze istituite da Weber risulta che le buone traverse di pino di 140 millimetri e sulle quali le rotaie appoggiano con una superficie di due decimetri quadrati, si comprimono in media di un millimetro per un carico di 560 chilogrammi per decimetro quadrato, quando però tale pressione non sia stata più volte esercitata sulla stessa traversa; nel caso opposto in cui la rotaia abbia potuto comprimere per lungo tempo la traversa che la sorregge, tale compressione aumenta ad un millimetro per un carico di soli 400 chilogrammi sul decimetro quadrato di superficie premuta. In causa di questa compressibilità relativamente grande delle traverse, le azioni orizzontali che le ruote della locomotiva esercitano sul fungo delle rotaie ingenerano una rotazione parziale della guida ed un conseguente allargamento istantaneo del binario.

Le esperienze di Weber conducono a concludere che anche nel caso in cui il binario sia percorso dalla locomotiva la compressione che si verifica nella traversa all'istante in cui passa il carico mobile è identica a quella che riscontrasi per un carico permanente.

Se una traversa è ben ballastata essa penetra di pochissimo nel suolo anche sotto l' azione di carichi considerevoli. Weber trovò che le traverse d' abete di 4 a 6 anni e di 140 millimetri di spessore, su cui le rotaie appoggiavano per una superficie di 220 centimetri quadrati, era in media di un solo millimetro per un carico di 6500 chilogrammi.

Relativamente alla resistenza colla quale i chiodi s'oppongono allo scorrimento della rotaia sulla traversa, l'Autore, impiegando un torchio idraulico opportunamente disposto fra le rotaie del binario, trovò

ch'essa è assai lieve, e certamente di molto inferiore agli sforzi orizzontali a cui essi dovrebbero resistere.

La stabilità della rotaia sulla traversa dipende non solo dalla resistenza degli arpioni che la fissano a questa, ma è inoltre in relazione colla forma del suo profilo e principalmente col rapporto fra la sua base e la sua altezza; quanto maggiore è un tale rapporto tanto più grande riesce la stabilità delle rotaie rispetto alla traversa.

Sono pure interessanti le esperienze eseguite da Weber per determinare la resistenza che gli arpioni oppongono alle forze che tendono a strapparli dalle traverse. Da esse risulta che uno sforzo di 925 chilogrammi, esercitato orizzontalmente contro il fungo della rotaia, è sufficiente a strappare l'arpione interno dalle traverse di pino; mentre richiedesi una pressione di 1500 chilogrammi nel caso d'una traversa di quercia.

Pressioni orizzontali anche poco considerevoli, di 4000 chilogrammi al massimo, bastano ad ingenerare nel binario allargamenti abbastanza sensibili, i quali spariscono quasi completamente al cessare della causa che li produce: questi allargamenti temporanei diminuiscono sempre la resistenza che l'arpione può opporre allo strappamento, e possono essere causa di gravi disgrazie.

L'attrito considerevole che si sviluppa fra le ruote d'una locomotiva ed il fungo delle guide tende ad impedire l'allargamento delle rotaie: infatti quanto maggiore è l'aderenza fra le guide e le due ruote di una medesima sala tanto più difficilmente le rotaie potranno scostarsi l'una dall'altra; se quest'attrito, per passare a un caso limite, fosse grandissimo, fatta astrazione dalla elasticità della materia di cui si compongono la sala e le ruote, queste formerebbero un sistema rigido colle rotaie e l'allargamento del binario non sarebbe più possibile in nessun modo.

Le esperienze eseguite da Weber su di un binario caricato prima con una carrozza di 7200 chil., poi da una locomotiva del peso di circa 30 tonnellate, dimostrano che se il carico d'un punto della rotaia supera

i 4000 chilogrammi la resistenza che l'attrito oppone allo strisciamento trasversale è già superiore a quella degli arpioni.

Nella maggior parte dei casi la somma delle resistenze proprie del binario e di quella dovuta all'attrito è sufficiente ad impedire che per effetto delle azioni orizzontali la rotaia abbia a scorrere o a ruotare ; ma quando, in causa d'una oscillazione verticale della locomotiva, la rotaia rimane completamente scaricata o quasi, e contemporaneamente a questo fenomeno ha luogo una oscillazione orizzontale, il binario non può opporsi a quest'ultima che colla resistenza degli arpioni, per cui si verifica rotazione e scorrimento. È appunto in base a queste considerazioni che può essere spiegato il fatto di sensibilissime ondulazioni che si manifestano, dopo molto tempo d'esercizio senza alcun inconveniente, in binarii posti in condizioni eccellenti, il che verificasi principalmente nei tronchi rettilinei dove i veicoli molto lunghi a tre sale corrono con grande velocità. Quando in questi binarii una traversa, per difetto di conveniente ballastaggio, cede al passare del carico, in questo oltre all'oscillazione verticale si manifesta una oscillazione orizzontale e il binario s' allarga.

Per completare le serie delle sue esperienze Weber ne istituì altre per vedere quali movimenti verificavansi nella rotaia al passaggio dei convogli. Le alterazioni che si manifestano in questo caso spariscono come si disse, tutte e quasi completamente al cessare delle azioni che le produssero, per cui questi esperimenti dovevano riuscire di molta difficoltà. Ma l'Autore, approfittando di un apparecchio da lui ideato, pervenne ai seguenti risultati ai quali possiamo prestare molta fiducia :

Nelle curve di un binario si verificano degli scorrimenti del fungo che giungono perfino a 7 millimetri per la rotaia interna e 8 per l'esterna; il che corrisponde ad un allargamento del binario di 15 millimetri. Ora se si tiene conto che nelle curve si dà al binario una larghezza perfino di 25 millimetri maggiore dell'ordinaria, e si ha riguardo alle dimensioni adottate in alcuni casi pei cerchioni e pel loro ribordo e alla distanza

fra le rotaie ed i cerchioni delle ruote, risulta che talvolta la superficie di appoggio fra questi e le guide ha un'altezza di soli 18 millimetri, la quale si riduce ancor di più per la forma arrotondata del fungo e dello smusso del cerchione. Se l'attrito fra le ruote e le rotaie diminuisce in causa di neve, di nebbia od altro, il binario si allarga un po' di più ed il convoglio svia.

Per evitare questo pericolo Weber consiglia di non impiegare in nessun caso cerchioni la cui larghezza sia minore da 125 millimetri.

L'Autore, concludendo, dice che l'attrito fra le ruote e le rotaie, il quale è il principale elemento della stabilità delle ferrovie, può mancare assolutamente all'istante del bisogno, e che gli elementi della costruzione del binario in legno e ferro sono giunti al limite della loro efficacia e che non si può rendere la linea abbastanza solida se non costruendola con due travi continui, poco flessibili, i quali, senza elementi intermedii, riposino direttamente sul terreno convenientemente preparato.

Come appendice a questo lavoro sono riferite le esperienze intraprese dall'Autore allo scopo di determinare le variazioni delle pressioni che la locomotiva esercita sulle sue sale. Weber giunse a trovare con esattezza i minimi ed i massimi valori di queste pressioni misurando l'inflessione delle molle. Questa questione è di molta importanza, inquantochè il massimo carico è quello per cui devonsi calcolare le dimensioni delle rotaie, e il minimo permette di determinare qual'è l'attrito minimo sulle rotaie e quindi la minima stabilità del binario.

Queste esperienze vennero eseguite su sei diverse macchine, cinque delle quali erano a quattro ruote accoppiate, ed una ad un solo asse motore: da esse risulta che le locomotive a sei ruote oscillano, mentre sono in marcia, intorno ad un asse intermedio, e parallelo alle sale, e compreso fra la sala motrice e la posteriore; per cui il carico delle molle estreme e la pressione che le ruote esterne esercitano sulle rotaie varia continuamente.

Il massimo carico per le molle anteriori risultò del

103 per 100 (da 3500 a 8000 chilogrammi) e per le posteriori del 74 per 100 (da 5750 a 10000 chilogrammi).

In causa di queste oscillazioni della locomotiva il carico delle ruote anteriori diminuisce spesso fino a zero, e quello delle posteriori fino al 26 per 100 del carico normale.

Queste oscillazioni non potranno mai essere completamente distrutte nelle carrozze e nelle locomotive a sei ruote, neppure coll'impiego dei bilancieri. Le macchine a quattro ruote non hanno un tale inconveniente, per cui, per questo riguardo almeno, sono da preferirsi a quelle a sei.

XIV. — GEOGRAFIA E VIAGGI

DI BARTOLOMEO MALFATTI

Prof. nella R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano

Raccogliere in poche pagine gli incrementi che sono venuti al sapere geografico durante l'anno scorso testè, è assunto più disagevole che forse taluno non s'avvisa. Non suonò intorno, è vero, la fama di grandi esplorazioni, di fortunate scoperte, o di problemi risolti, o di nuove e importanti teorie. Nè diremo certamente, che il 1870 abbia superato notabilmente gli anni che il precedettero in benemerenza verso la nostra disciplina. Tuttavia egli l'ha cresciuta di tali notizie e di tali studi, da potersene dire arricchito il patrimonio.

Che se il pubblico vi ha posto mente anche meno che non suole, ciò s'ha da attribuire in gran parte agli inattesi e gravi avvenimenti di politica e di guerra, che occuparono tutti gli animi. Nello strepito dei fatti che si succedevano rapidamente, a non molta distanza da noi, chi avrebbe fermato l'attenzione sulle esplorazioni di lontani paesi, o su studi di fenomeni tellurici? Ma la scienza s'è ormai fatta così adulta e sicura, e così generale è l'opera pel suo incremento, da non farle temere le commozioni, o i rovesci che possono travagliare od abbattere questo e quell'altro paese.

Potranno le vicende politiche segnarle talvolta particolari indirizzi, e nuovi cammini; ma arrestarla non possono. La scienza procede, essa è cosmopolita nel senso più degno della parola; ed è questo un argo-

mento di grande conforto per la società presente; la quale, malgrado le mutazioni e gli squilibri che possono avvenire negli assetti e nelle relazioni degli Stati, e in onta a tutte le passioni e le ire dei partiti contrari, avrà pur sempre nella scienza sobria e imparziale un elemento che corregge gli eccessi, che mitiga gli antagonismi, conferma e tien alto l'idea di un ordine razionale dell' esistenza, sancisce quindi il principio della legge, e così assicura la vera libertà.

Non v'ha scoperta anche nel dominio geografico, non v'ha nuova cognizione intorno alle terre, ai mari, o a qualche parte delle leggi generali telluriche, da cui non s' aiuti il viver civile. Quanto più l' uomo impara a conoscere la terra assegnatagli a dimora, e tanto più chiaro gli apparisce il nesso di coordinazione dell'esser suo colla vita universale. Onde, evitando gli scogli opposti del metafisicume nebbioso e del crasso positivismo, può accomodar meglio la vita individuale e sociale al raggiugnimento di quella armonia, ch'è il bisogno dell'esser nostro e la legge dell'esistenza.

Di quegli acquisti, come abbiam detto, ce ne recò anche l' anno 1870. Del resto, è quasi superfluo di avvertire che, parlando dei progressi fatti della geografia in quel lasso di tempo, più ancora che dei viaggi e delle esplorazioni fatte nei dodici mesi segnati dal calendario, abbiamo a discorrere dei nuovi risultamenti che ne furono fatti conoscere col mezzo dei libri e dei giornali. Meno rarissimi casi, i frutti dei viaggi e delle scoperte non diventano patrimonio comune, che a certa distanza dal tempo in cui furon raccolti. Un annuario geografico non può a meno di rifarsi anche sugli anni passati. Nostro principale assunto sarà dunque di chiamare l'attenzione de' lettori sulle opere e sugli scritti recenti che più interessano la nostra disciplina; ma succintamente, e con rapida corsa. Nè alcun discreto lettore, facendo ragione dei limiti comandati da questa pubblicazione, vorrà esigere qui un rendiconto compiuto, e molto meno poi un esame critico di quanto s'è fatto. Avremmo adempiuto convenientemente all' ufficio di Cronisti, asse-

gnatoci in questo *Annuario*, se riuscissimo a dar notizia di quelle scoperte e di quegli studi, che segnano veramente un acquisto, o che servono a correggere qualche concetto men giusto accolto sin qui. Il buon volere non ci fa difetto; e per guadagnare in chiarezza, ed anche a maggior comodo de' lettori ci faremo a raccogliere in capi distinti i principali progressi fatti nella conoscenza de' singoli continenti.

I.

Spedizioni polari e Oceanografia.

Ma prima ne si consenta di gettare uno sguardo agli studi sulla geografia fisica dei mari; sì perchè l'argomento è il più ampio; sì perchè ad esso appunto si sono volte oggidì più vive l'attenzione e la curiosità. Le spedizioni polari, e le esplorazioni dell'Oceano artico sono difatti le imprese geografiche più importanti di questi ultimi tempi.

La seconda spedizione tedesca, promossa dal Petermann e comandata dal capitano Koldewey, non raggiunse è vero la riuscita che se n'attendeva. Come nel 1868, così nel 1870, i ghiacci opposero una barriera insuperabile ai tentativi di spignersi verso il polo. Dei due legni della spedizione (il piroscafo *la Germania*, ed il brigg a vele *la Hansa*), il secondo, stretto e sconquassato dai massi di ghiaccio, andò a fondo. È interessante a leggersi la relazione indirizzata dal dottor Laube al professore Hochstetter, e pubblicata dal Bollettino della *Società Geografica* di Vienna, in cui si narrano le vicende di quell'equipaggio di 14 persone, che dopo aver salvato i viveri e le lancie, ed essersi accasato alla meglio su d'un banco di ghiaccio, vi dimorò 200 giorni, agitato da fiere burrasche, sospeso continuamente fra vita e morte; percorrendo in direzione Sud-Ovest un tratto di mare di oltre a 300 miglia geografiche. Finora non ci son narrati che i momenti generali di questo viaggio avventuroso; ma quando ce ne sieno forniti i ragguagli, avremo certo una pagina delle più interessanti ed istruttive che possano offrirci le spedizioni marittime.

Minori travagli ebbe a sostenere *la Germania* (è messo ormai fuor di dubbio che ad aprirsi un varco fra i ghiacci, un agile batello a vapore si presta meglio di quelli a vela); tuttavia non le fu possibile di avanzarsi a latitudine maggiore di 77°; restò quindi di 9 gradi sotto a quello raggiunto dal Parry.

Abbiam già detto che l'esito non rispose all'aspettazione che facevano concepire i larghi mezzi conceduti all'impresa, e la valentia di chi n'era a capo; ma sarebbe ingiusto chi assegnasse a quella spedizione mediocre importanza. Se anche lungo la costa groenlandese non si trovò mare libero, se ne poterono pure afferrare ed esaminare alcuni punti. Il primo tenente Payer misurò una base, e potè stendere, col mezzo del teodolite, una rete trigonometrica su d'una estensione di quasi duemila miglia quadrate. La Groenlandia non presentava l'aspetto di un deserto agghiacciato, ma bensì quello di una grandiosa regione alpestre, attraversata da giogaie di monti, con cucuzzoli acuminati, uno de' quali fu misurato di 14,000 piedi dal livello del mare. Il punto più alto a cui salì il Payer su que' monti, fu di 7000 piedi.

Oltracciò, sia dall' equipaggio della *Germania*, sia da quello della *Hansa*, mentre galleggiava sul ghiaccio, s' è potuto vedere e in parte esplorare un tratto di costa di quasi 1000 miglia marine (17°), fissandone astronomicamente, e in alcuni casi rettificandone la posizione. Si entrò in fiordi profondissimi, il cui termine occidentale non fu visto; onde non è esclusa la possibilità di giugnere forse per alcuno di essi sino alla baia di Baffin. Furono raccolte non poche notizie sulla geognosia delle regioni alpine della Groenlandia; e della sua fauna e flora fossile fu recata dalla *Germania* una ricca suppellettile. Connettendo le osservazioni magnetiche a quelle celebri fatte dal Sabine nel 1823, si poterono constatare le mutazioni avvenute da quel tempo in poi. Non parleremo delle osservazioni copiose e importantissime intorno alle maree, alle aurore boreali, e ad altri fenomeni meteorologici e fisici; osservazioni veramente preziose, dappoichè poterono esser fatte da uomini versati nelle singole discipline, e con egregi istrumenti. E gli scan-

dagli frequentissimi tra il 75° ½ lat. s., e il 73, recarono non poco incremento tanto alla fisica tellurica quanto alla paleontologia.

Siam certi che quando sien fatti pubblici ne' loro particolari i risultati scientifici della seconda spedizione polare tedesca, essa sarà pure annoverata tra le più benemerite imprese geografiche dei nostri tempi. E ad ogni modo le cure e i dispendi che richiese, non sarebbero stati gittati. La marina tedesca non potrà a meno di avvantaggiarsene grandemente. L'efficacia morale di siffatte spedizioni è maggiore che non si crede comunemente; gli Inglesi il sanno; e gli Americani considerano i balenieri siccome il semenzaio dei loro più abili marini. È facile a comprendersi come il navigare in quelle acque pericolose domandi preparazioni di studi, fornisca nuove cognizioni e salda pratica, e invigorisca il carattere; ciocchè è la cosa che più importa. E qui ne si permetta una domanda sommessa; vogliam dire cioè che cosa sia stato fatto fra noi per educare la nostra marina a così buona scuola?

Alla spedizione tedesca era stato assegnato, come principale scopo, di avvicinarsi quanto più era possibile al polo, fondandosi i promotori sulla supposizione che superati una volta i massi galleggianti di ghiaccio, si troverebbe, al di là circa dell'80°, un mare aperto. Le recenti esplorazioni di quelle acque hanno dimostrato che tra la Nuova Zembla e la Terra di Giles, e che similmente al Nord dello Spitzbergen sino alla costa orientale groenlandese si trovano due barriere di ghiaccio insuperabili a chi voglia navigare verso più alte latitudini. Anzi nemmeno lungo la costa groenlandese si rinviene un canale continuo d'acqua navigabile. Il Nordenskiöld, che fu a capo della spedizione svedese, è quindi d'avviso che il concetto di un mare polare aperto sia una vacua ipotesi, e nulla più. Ciononpertanto alcuni uomini di mare autorevolissimi, quali il capitano Inglefield e l'ammiraglio Belcher, sostengono ancora irremovibilmente quella opinione. Forse la verità, sta anche in questo caso, come in molti altri, nel mezzo. Non dobbiamo immaginarci al polo un mare navigabile; ma nem-

meno una callottola tutta coperta di ghiaccio. Il solo fatto della forte corrente che rasenta la costa groenlandese, conducendo seco grandi massi di ghiaccio, ne vieta l'ultima supposizione. Quella corrente deve produrre dietro di sè un vuoto. Onde l'avviso de' marinai svedesi, che il mezzo più sicuro di avvicinarsi al polo sia quello in islitta, al cominciare della primavera, dopo avere svernato nelle Sette Isole, o nello Smith-Sund; opinione rifiutata dal Koldewey.

Nemmeno le ultime spedizioni adunque sono giunte a risolvere il problema importante del mare aperto al polo artico. Più fortunate riuscirono, mercè le osservazioni termometriche, a mettere in sodo l'influenza della corrente del Golfo sino a quelle alte latitudini. È noto che il Findlay negò la possibilità che la corrente, la quale esce pel canale della Florida, possa spignersi ai mari della Groenlandia e dello Spitzbergen. Calcolando il volume e la rapidità di quel fiume oceanico, al suo dipartirsi dal Golfo del Messico, sosteneva ch'esso andava a finire presso ai banchi di Terra Nuova, elisovi in certo modo dalla corrente fredda che scende dalla baia di Baffin. Secondo lui, le acque tiepide che lambiscono le coste dell'Irlanda, della Norvegia e dello Spitzbergen, apparterrebbero a una corrente (drift) atlantica, prodotta dalla corrente aerea discendente di Sud-Ovest. Ma già le osservazioni fatte dal vascello esploratore *Gannet*, sotto gli ordini del commodoro Chimmo, avevano mostrato che molto al di là di Terra Nuova continuava una zona di acqua a temperatura più calda del mare circostante. Altri studi ed altre osservazioni vennero a contraddire l'asserzione del Findlay e ad invalidarla. Recentemente poi il Petermann, nei fascicoli 7 e 8 delle *Mittheilungen*, si fece ad illustrare nuovamente l'interessante quesito.

È questo certamente uno dei più importante se già non è il più notevole lavoro, di cui siasi arricchita la letteratura geografica dell'anno testè scorso. Non ispetta a noi di darne ragguaglio, neppure succintamente; tuttavia noteremo come (secondo le osservazioni raccolte in gran copia dal Petermann) la corrente del Golfo sarebbe la principale forza impellente

al movimento delle acque dell'Atlantico in direzione da Sud-Ovest verso le coste occidentali dell' Europa. L' azione della corrente del Golfo si fa sentire sino a latitudini molto più alte che non si riteneva comunemente sin qui; nell'inverno sino all'Irlanda, nella state oltre lo Spitzbergen. Sono interessanti ad esaminarsi le due carte, su cui il Petermann ha rappresentate le condizioni termiche dell'Atlantico. Questa designazione delle isotere e isochimene marittime è un vero progresso nel sapere geografico e nella cartografia; nè v' ha dubbio che la monografia dell' illustre geografo di Gotha sarà di grande impulso ed aiuto a una più perfetta conoscenza del sistema generale delle correnti marittime.

Dacchè il commodoro Maury volse le proprie ricerche, e chiamò pur quelli di molti altri studiosi sulla Fisica del Mare, si può dire che ogni nuovo anno abbia recato nuovo aumento di osservazioni e di notizie all'oceanografia. Il lavoro del Petermann ci attesta appunto i progressi notevoli fatti da quel ramo di dottrina negli ultimi venti anni. E qui noteremo come gli scandagli della spedizione svedese sotto Nordenskiöld abbiano mostrato che il mare, all' ovest dello Spitzbergen, è profondo 2000 fili e più, rettificando così il concetto che s'era ormai fatto quasi generale della poca profondità dell'Oceano polare artico.

Questi scandagli medesimi, e quelli a cui si attese nell'Atlantico e in altre acque, servirono a correggere un' altra erronea opinione; quella cioè sostenuta dal Forbes, che alla profondità di 100 fili la vita animale decresca rapidamente, per cessare affatto sotto ai 300. Saggi di organismi viventi si sono potuti estrarre anche da profondità molto maggiori; anzi al fango del fondo va unita quasi sempre una sostanza organica (Sarcode) che l' Huxley vorrebbe considerare come una sostanza distinta, a cui darebbe il nome di Bathybius. Ma altri asseriscono che essa non provenga veramente che dalle spugne. Checchè ne sia dell'origine di questa materia, certo è che la vita è diffusa nel mare molto più che non si credesse in sino ad ora; come è fuor di dubbio che oggidì ancora si forma

continuamente in fondo all' Atlantico della calce; la quale, come dimostrarono il Carpenter e il Thomson, non è punto diversa da quella del periodo della creta. La creta dell'Inghilterra e della Francia ha gli stessi caratteri di quella che si estrae dal fondo delle correnti calde sulle coste vicino alla Florida, e su quelle della Spagna, delle Filippine, del Giappone, e delle Lofoden. Non occorre di certo che da noi si avverta il lettore dell' importanza di questi dati. Sono ancor pochi, è vero, ma pure di gran valore. E quando la cognizione del fondo oceanico sia meno frammentaria e imperfetta che non è tuttavia, sia rispetto alla sua conformazione, sia alla sua composizione, la geologia anch'essa sarà ampliata di molto, e potrà movere più sicura; e allora soltanto potremo osare induzioni più salde sul modo con cui s'è venuta facendo la presente distribuzione di terre e di acque; allora potremo delineare una cronologia dei continenti. Noi confidiamo che gli anni prossimi saranno per recare continuo incremento a quest'ordine di cognizioni, e che i lettori dell'*Annuario* vedranno così rivelarsi loro d' innanzi di mano in mano un mondo si può dir quasi ignorato. Il rispetto sempre più sincero e diffuso che si professa alla scienza, lo sviluppo continuo della navigazione, e la maggior cultura degli uomini di mare ce ne sono caparra. Ma noi intanto, salutando co' più lieti augurii nuovi studi che apriranno alla nostra curiosità i misteri del mare, volgiamoci a esaminare rapidamente quelle esplorazioni e que' viaggi, che servirono a farci conoscere meglio qualche parte della superficie dei continenti.

II.

Asia.

Cominceremo dall'Asia. Qui, com' è pur naturale, l' opera degli studiosi è volta principalmente ad accrescere per noi la conoscenza di quelle contrade vaste e importantissime, che finora si potevano dire chiuse agli Europei, vogliam dire la China e le regioni contermini del Tibet, della Mongolia e del Turkestan.

Grazie ai nuovi accordi tra le potenze marittime e il Celeste impero, questo è fatto ormai accessibile in ogni sua parte; e le relazioni degli ultimi esploratori ci mostrano che i Chinesi non oppongono troppo gravi difficoltà ai viaggiatori stranieri. È inutile soggiugnere qual campo esteso e fruttuoso sia quivi aperto alla nostra disciplina: è l'impero più grande dell'Asia, il più antico di quanti esistono, e il più popoloso. Con una superficie che supera di un terzo quella dell'Europa, comprende una popolazione di oltre a 400 milioni; un terzo quasi di tutto il genere umano. E la parte più grande di quell'imponente complesso territoriale e politico si può dire ignorato da noi. Dopo l'epoca de' missionari cattolici, ben poco s'è potuto fare per una più giusta conoscenza dell'impero Chinese; nè lo studio dei tanti volumi che costituiscono la *Geografia dell'Impero*, potrebbe darci un vero concetto delle sue condizioni naturali e sociali. La storia e la topografia potranno sempre attignervi utilmente; ma la geografia non consiste tutta in un catalogo di città, di fiumi, di monti, e via dicendo, La parte viva, durevole, essenziale del sapere geografica potrebbe giovarsi ben poco di que' farraginosi elenchi chinesi. Come ottimo saggio di quello che s'ha a fare, e delle ricca suppellettile scientifica che si potrà raccogliere, citiamo ancora la spedizione francese del Mekhong, ch'ebbe a suo capo il Lagrée. Una relazione compiuta intorno ai risultamenti di quel viaggio non ci sta ancora davanti; ma dai lavori speciali pubblicati in varie effemeridi, possiamo raccogliere ormai che quei valenti esploratori attesero con singolare diligenza a lavori topografici, e ipsometrici, a regolari osservazioni meteorologiche, a studi linguistici; per non dire delle collezioni botaniche e geologiche che recarono seco, di ritorno, in gran copia.

Dopo quelli della spedizione francese i lavori più notevoli li dobbiamo al barone Richthofen, il quale è occupato già da quasi tre anni nell'esame delle condizioni geologiche del grande Impero. In due viaggi risalì il Iantse-kiang, navigò sul canale imperiale, visitò il paese montuoso di Schantung, costeggiò la

frontiera della Corea, poi quella della Mongolia, passò la gran Muraglia presso a Schan-hai-kuan, e di là venne a Pechino. In questi viaggi, pe' suoi intenti geologici appunto, dovette quasi da per tutto delineare sul luogo degli schizzi topografici. Ora egli s'è accinto a un terzo viaggio, per terra, da Canton a Pechino. S'aggiunga che a lui è dovuta la istituzione di alcune stazioni meteorologiche sulla costa, e in diversi punti nell'interno; e si dovrà pur dire che anche l'opera di un solo può essere largamente feconda, quando alla vigoria e alla risolutezza, si unisca lo studio e l'esperienza.

Ora ricorderemo il bel lavoro di Elias intorno al corso inferiore dell'Hoang-ho, il quale come, è noto, mutò corso e foce, trasportando questa più in alto di 4° di latitudine, cioè dal 34° al 38°; rompendo il canale imperiale, e devastando, in modo appena credibile, una estensione grandissima di paese. La carta di cui l'Elias accompagna la descrizione, non si può dire certamente perfetta, nè egli era in condizione di farla tale; ad ogni modo fu stesa sul fondamento di scandagli praticati frequentemente e con determinazioni di latitudini e longitudini, sicchè alla navigazione ed al commercio può servire grandemente. Dalle osservazioni dell'Elias risulta che a poca distanza della foce il fiume giallo è sbarrato dal deposito delle materie trasportate, in modo che ivi non misura più di 5 o 7 piedi di acqua. Ma piccoli legni, che peschino poco, possono, superata quella sbarra, procedere per oltre a 250 miglia inglesi, ch'è circa un tratto come quello navigabile del Po. Certo che le condizioni di navigabilità del fiume giallo si presentano, secondo questi dati, tutt'altro che favorevoli; ma non lo erano di più quelle dell'antico suo letto.

Non parleremo qui delle minori intraprese fatte per le esplorazioni dell'impero Chinese, quali sarebbero quelle dell' Alabaster e dell' Oxenham, riferite dalle *Mittheilungen* del Petermann; il viaggio del Markham nella provincia di Shan-Tung; del ministro francese Rochechouart e del professore Lepissier da Pechino nella Mongolia; e le peregrinazioni de' missionari Wylie e Iohn, e del padre David, fatte pro-

priamente a scopo scientifico. Gli studiosi delle cose geografiche potranno trovare nelle effemeridi, dedicate alla nostra disciplina, i ragguagli di queste esplorazioni.

Ricorderemo invece i viaggi coraggiosamente intrapresi da alcuni *Punditi* (Indiani addetti all'ufficio geodetico del Governo inglese) mercè dei quali cominciò a venir qualche luce su quelle regioni quasi incognite del Tibet, che sono soggette all'alto dominio chinese. Tra gli incrementi notevoli che recarono al sapere geografico accenneremo soltanto la esplorazione del paese all'est del monte Everest, per un tratto di 1190 miglia inglesi; e la scoperta di un secondo ramo dell'Indo (Singi-tschu), oltre a quello indicato finora sulle carte, che scorre presso a Gartok.

Non meno importanti sono gli studi e i lavori fatti per una miglior conoscenza di quelle vaste regioni centrali di altipiani e di monti, che comprendiamo coi nomi di Mongolia e Tartaria. Il console russo Schischmarew visitò nel 1868 la città, o meglio, la fortezza di Uliassutai, distante 1300 verste da Urga; vicino alla quale v'ha un'importante emporio del commerciò tra la China e la Mongolia. Uliassutai non era stata prima visitata da alcun europeo, e i risultamenti del viaggio dello Schischmarew apparvero così importanti, che la Società geografica russa deliberava di far proseguire nel 1870 quelle esplorazioni, incaricandone il Pawlinoff, il quale doveva particolarmente esaminare il bacino dell'Ubsa-nor, finora affatto sconosciuto.

Per opera del Governo russo, e della Società geografica di Pietroburgo si aggiunsero anche recentemente notizie a quelle già raccolte nell'ultimo decennio intorno al sistema montuoso del Tian-Schan, tanto ragguardevole ed importante, e così imperfettamente conosciuto in addietro. I frutti di questi lunghi e pazienti studi saranno resi di pubblica ragione fra breve nella carta e nelle relazioni scientifiche dello Ssewerzow: e sarà certo uno degli incrementi più preziosi di cui abbia avuto a lodarsi la geografia ai dì nostri. Risulterà fra le altre cose, come la posizione di Kaschgar fosse indicata erroneamente e dai gesuiti, e dallo Schlagintweit. Giusta le ultime

misure si troverebbe a 39° 25 di latitudine S.; o a 76°· 10' longitudine or. di Greenwich. Queste designazioni furono fornite dall' inglese Hayward, da quel valente ed intrepido viaggiatore, a cui dobbiamo tante e così importanti informazioni su quella parte del Turkestan, che s' è tolta non è guari alla dominazione chinese per formare un nuovo stato, sotto l' audace e venturoso Iakub Kuschbegi, vero successore dei grandi condottieri mongoli di altri tempi. Dopo avere esaminata la vasta regione alpina, dove si vengono a incontrare e ad unire in uno stupendo panorama di valli selvagge, di cucuzzoli e di ghiacciai le catene del Mustagh, del Karakorum, e del Kuenluen (abbiam qui la vetta del Dapsang, di 28128 piedi inglesi, la più alta che si conosca dopo quella dell' Everest) il Hayward si condusse a Jarkand capitale del nuovo Stato, costruita in forma di rettangolo, cinta da forte muro bastionato, con circa 120,000 abitanti. Da Iarkand proseguì il viaggio sino a Kaschgar, donde si ricondusse a Leh. Incoraggiato dal buon esito di questo viaggio, egli s' accigneva nel settembre 1869 ad esplorare l'altipiano di Pamir, movendo da Srinagar nel Cascemir, e diretto verso Gilgit. Qui egli raccolse nuova e preziosa messe di notizie topografiche, e di materiali linguistici. Ma avventuratosi nelle montagne che dividono il Cachemir dal Turkestan, vi restava ucciso miseramente da una mano di quei montanari predoni; per avidità di spogliarlo, a quanto sembra. Così l' esplorazione di quella contrada costò negli ultimi anni le due vite preziose di Adolfo Schlagintweit, e dell'Hayward. E di certo poche perdite e poteva toccare oggidì la nostra disciplina più dolorose, e non facilmente riparabili, di questa dell'animoso ed esperto viaggiatore inglese.

A voler dare un quadro abbastanza perfetto di progressi recenti che ha fatto la geografia nell'Asia, ne occorrerebbe discorrere di parecchi viaggi e studii intrapresi nella Russia asiatica e nei mari contermini; quali sarebbero le esplorazioni del Middendorf, a cui può connettersi il viaggio del capitano Iohannesen, onde vennero notevolmente modificati i nostri concetti sui mari artici, e sulla Nuova Zembla; poi le ricerche

fatte del barone Maidel nel paese dei Tschuktschi; e le esplorazioni del generale Skolkow nell' isola Sachelin; e gli studii ornitologici del Przewalski fra l'Ussuri e il mare del Giappone; e la spedizione etnografica sotto l' archimandrita Palladius, in quelle estreme contrade orientali dell'Asia. Dinanzi a tanti lavori e a tanti studii promossi dal Governo russo, noi non comprendiamo davvero come da taluni si possa ancora parlare della sua barbarie. Vi ha egli ministra di civiltà più efficace della scienza?

Anche la Mandschuria trovò il suo studioso nel Williamson, come il Giappone nel Du Petit Thouars e nel Willis; e l' isola di Formosa nel Guérin, nel Bernard, nel Brooker e in qualcun altro. Nè all'Occidente asiatico mancò chi seguitasse a consacrargli attenzione e ricerche. Il Warren proseguì gli scavi a Gerusalemme; il Taylor scoprì un vulcano attivo presso le sorgenti dell'Eufrate; alcuni Inglesi salirono l'Elbrus e il Kasbek; l'Holland, il Freshfield e il Tucker percorsero la penisola sinaitica; l' Hausknecht accrebbe le nostre cognizioni sul Kurdistan e la Persia. Ma di queste e di altre spedizioni di meno grande importanza, a noi non è naturalmente qui consentito che di dare un cenno fugace.

III.

Australia e Polinesia.

Nella cognizione dell'Australia il 1870 non ha segnato quei progressi, che pur ci lascia desiderare un continente, il quale per buone tre quarte parti può dirsi incognito. L' intrapresa più notevole fu quella del Forrest, incaricato di recarsi nelle regioni occidentali, a raccogliervi nuovi ragguagli intorno alla sorte dell' infelice Leichhardt. La spedizione, per tale rispetto, fu vana; ma essa servì a confermarci che l'aspetto del paese, anche sotto il 29° paralello e al 122° di longit. or., presenta una triste vicenda di paludi salmastrose, e di skrub, senza notevoli elevazioni di suolo, e senza corsi di acque. E già, per induzione, non si potrebbe argomentare diversa la fisonomia di quel

continente. Chi consideri la sua orografia lungo la costa orientale, e le correnti aeree sud-est che vi predominano, deve necessariamente venire nell'avviso che gli spazii a steppa superino di molto quelli capaci di vera vegetazione arborea.

Nuovi ragguagli intorno al territorio centrale dei laghi australi ci furon forniti dal missionario tedesco Walder e dai suoi compagni; i quali hanno potuto rettificare notevolmente le indicazioni, che ci davano sinora le carte intorno ai bacini dell'Eyre, e del Lake Gregory (Blanche) e al corso del Barku.

Anche il fiume Norman fu risalito dal capitano Hay; il quale ne lo descrive come il più bel fiume che attraversi le colonie inglesi in quelle parti. Per 40 miglia nautiche, in su dalla foce, ha una larghezza di mezzo miglio e una profondità dai 30 ai 40 piedi. Le sue rive verdeggiano di eccellenti pascoli.

Mentre il Hay risaliva il Norman, il Landsborough esplorava un influente di questo, il Wilts, recando così un po' di più luce sul confuso sistema delle acque che sboccano nel golfo di Carpentaria.

Anche la fondazione della nuova colonia a Port Darwin, nel Northern-Territory di Sud-Australia, servì a far meglio conoscere un tratto di quella costa, donde gli Schulze, padre e figlio, tornarono con ricche collezioni di oggetti naturali.

Sulla orografia della Nuova Zelanda fece nuovi studii l'Haast, il quale, al sud del ghiacciaio Francesco-Giuseppe, ne scoprì un altro, da lui detto Principe Alfredo, onde scaturiscono le prime vene al fiume Weheka. Il ghiacciaio scende sino a 700 piedi dal mare.

Il capitano Cloete visitò in compagnia del botanico More di Sidney, l'isola Lord-Howe, che finora si poteva dir conosciuta soltanto di nome.

Nè taceremo come nell'isola di Rapa (Oparo) si sieno trovate costruzioni simili a quelle che si rinvengono nell'isola di Pasqua; ciocchè confermerebbe la tradizione che gli abitatori di quest'ultima sieno venuti da Rapa. Gli isolani di Pasqua sarebbero dunque Polinesii, non Peruviani, come vollero sostenere taluni.

IV.

America.

La doglianza che abbiamo espressa dianzi intorno allo scarso aumento delle nostre cognizioni sulla geografia dell'Australia, non è certo il caso di doverla ripetere per le due Americhe. Qui anzi gli studii e le esplorazioni si seguono in tanta copia e di tale importanza, da rendere difficile al cronista di esibirne un giusto prospetto. Nè il lettore s'attenda più che una rapida rivista dei fatti e de' risultamenti più notevoli.

Già nel volume precedente di questo *Annuario* abbiam tenuto discorso del viaggio del Whymper nel territorio di Alaska. Quel nuovo possedimento degli Stati Uniti fu percorso ed esaminato di recente dal capitano Raymond; il quale, mercè di osservazioni astronomiche, potè fissar meglio il corso dell' Iukon, e in particolare il punto di confluente del Porcupine in esso. Dalla carta pubblicata dal Dall risulterebbe poi che le montagne Rocciose, lungi dal procedere in linea retta verso il mar Glaciale, piegherebbero sotto il 64° L. S. verso Ovest, formando un gomito, dividendo in due parti il territorio di Alaska, per andar a terminare in alcuni gruppi isolati di colline. La carta del Dall non si è certamente potuta fare con tale fondamento di osservazioni da ritenerla scevra di ogni errore. Ad ogni modo il doppio carattere della Fauna d'Alaska, l'uno corrispondente a quello delle coste dell'America occidentale, l'altro al boreale, sembrerebbe recar conferma alla rappresentazione orografica del Dall.

E poichè siamo in sul discorrere delle estreme regioni boreali dell'America, non taceremo che al Hall riuscì, nel 1869, di toccare il territorio, dove perì miseramente la spedizione di Franklin. Nella baia di Parry egli rinvenne i rimasugli di un attendamento, e un cumulo di pietre. Col mezzo di Esquimesi gli fu dato inoltre di procurarsi altri avanzi, sfuggiti alla ricerca di Mac Clintock; e di raccogliere nuove

notizie. Dalle quali sembra ormai accertato che gli equipaggi dei due legni perissero tutti nell'anno 1848; o al più tardi nella primavera del 1849; circa il qual tempo, secondo gli Esquimesi, un legno con 5 uomini a bordo, si sarebbe trovato chiuso tra i ghiacci presso l'isola O'Reyll, al sud della Terra King William. E all'oriente del Capo Vittoria, della Terra di re Guglielmo, dovrebbero rinvenirsi secondo il Hall (o meglio secondo voci da lui attinte presso gli indigeni) altri oggetti, e forse i giornali dei due legni. Il Hall raccomanda una spedizione destinata espressamente alla ricerca di que' documenti, certamente preziosi, sebbene più come reliquie, che come fonti di nuove notizie, dappoichè le vicende dolorose, e il tragico fine di quegli audaci esploratori ci son conosciuti pur troppo nei loro momenti principali.

Lasciando quelle inospiti contrade, per scendere a quelle del Canadà e degli Stati Uniti, noi vediamo in queste aiutata notevolmente la geografia (comunque in modo indiretto) dagli studii preliminari per le nuove grandi linee ferroviarie, che vi si intende di costruire. Quella che dovrebbe congiungere la Colombia inglese col Canadà ha dato materia ad osservazioni topografiche e geologiche sul sistema dei Monti Rocciosi in quelle parti, e sul Lago Nipigon, il quale, secondo il professore Bell, non avrebbe superficie minore di 3700 miglia inglesi quadrate; uno specchio d'acqua dunque pari all'Onega, oppure quaranta volte il nostro lago di Garda.

Il Bell ha fatto anche parte della spedizione sotto il generale Palmer, a cui era commesso di studiare una nuova linea, più al sud di quella già aperta fra Omaha e San Francisco. Dalla valle del Rio Grande verso Ovest, furono segnate due linee; e certo fra pochi anni noi vedremo la locomotiva percorrere il continente americano, dal Mississippi al Pacifico, attraversando le Praterie e il territorio del Colorado. Questo territorio, vasto quanto la Francia, si presenta secondo il Bell, come una serie di altipiani a terrazze, alcuni dei quali raggiungono l'altezza di 8000 piedi. Sono in massima sterili, o per meglio dire veri terreni di steppa, senza vegetazione arborea, solo qua

e là capaci di alcuni miseri arbusti, in ispecie di Artemisia. La relazione del Bell, nel mentre reca pregevole aumento a quella parte della fisica tellurica che dà ragione della distribuzione delle steppe; ne viene anche a far conoscere le condizioni principali che si domandano per quella singolare forma orografica a cui gli Americani hanno dato il nome di Cañon. E sui cañon del Colorado ne furono forniti altri ragguagli dall'Ives, e dal colonnello Power. Dalle esplorazioni di quest'ultimo ricaviamo che il così detto grande Cañon misura in lunghezza non meno di 238 miglia inglesi; ed è fiancheggiato da pareti scoscese, quasi a picco, che si elevano dai 2500 sino ai 4000 piedi. E molti altri di tali enormi burroni si incontrano in quel territorio, che per selvaggia grandiosità non ha forse un altro che lo uguagli.

Anche nel Messico ne si fa incontro il Bell, che percorse la Provincia di Sonora per condursi da Arizona a San Francisco. Ma le notizie ch'egli ne fornisce su quel paese non possono avere interesse se non per chi brami conoscere le misere condizioni politiche da cui è travagliata quella contrada, dove della civiltà non s'incontrano, per così dire, che le apparenze o i vizii. Chi brami notizie propriamente scientifiche, ricorrerà piuttosto agli *Archives de la Commission scientifique du Mexique*, che ripresero le loro pubblicazioni; e alla grande opera: *Mission scientifique au Mexico et dans l'Amérique centrale*, che speriamo non abbia a rimanere imperfetta. Tra i lavori più importanti noteremo quelli linguistici del signor Brasseur de Bourbourg; e i rilievi topografici fatti dallo Stato maggiore francese.

Per l'America centrale non possiamo accennare alcuna esplorazione di grande importanza. La intrapresa più notevole che si sia fatta per la conoscenza di quelle regioni, quella cioè degli studii preparatorii al taglio dell'Istmo di Darien, non ha pubblicati ancora i suoi risultamenti. E tuttavia l'anno scorso venne ad arrichire la geografia dell'America media di un lavoro pregevolissimo, del libro di Maurizio Wagner, intorno al viaggio ch'egli fece in quelle parti, con sussidii del re di Baviera Massimiliano II.

Il viaggio data dagli anni 1857 al 1859; eppure la sua relazione non è meno ricca d'interesse, per i quesiti scientifici a cui tocca, e a cui reca se non soluzione, incremento di certo. La geologia dell'Istmo di Panama, e del paese di Chiriqui, la distribuzione in ispecie dei vulcani; la flora e la fauna, così notevolmente diverse sui due versanti, trovano nel Wagner un dotto e diligente illustratore. Il Wagner, com'è noto, è uno dei più risoluti e ardenti Darwiniani. Anche in questo volume egli reca nuovi materiali alla dottrina della variazione delle specie, e della delimitazione delle loro aree. Non ispetta certamente a noi di esaminare quanto sostegno possano recare i fatti addotti dal Wagner alle teorie che egli propugna; ma è certo che il suo libro riuscirà importante al naturalista non meno che al geografo; ed è questo che gli assicura un pregio durevole.

Su alcune parti dell'America meridionale, e in ispecie della centrale lungo il Rupununi, l'*Ausland* ci ha dato interessanti descrizioni dell'Appun, il quale pubblicò testè in un volume quel suo viaggio.

La Colombia e l'Ecuador trovarono due nuovi illustratori nello Stübel e nel Reiss, già conosciuti per i loro lavori sull'isola di Santorino. Ma più importante ancora fu in quelle regioni la spedizione fatta da alcuni scienziati, per commissione della *Smithsonian Institution*, e della quale pubblicò i ragguagli l'Orton. Essa accrebbe in particolare le cognizioni nostre intorno al corso dell'Amazonas, al suo sistema generale, al suo bacino. E dalla scoperta di uno strato fossilifero in mezzo all'argilla così caratteristica di quel bacino, l'Orton è condotto a negare risolutamente l'ipotesi dell'Agassiz di un'epoca glaciale in quelle parti.

Al vasto territorio percorso dal gigante dei fiumi, e a'suoi tanti e colossali influenti, s'è volta in questi ultimi anni particolare curiosità, e a buon diritto. Quella regione è destinata a diventare per l'America del Sud quello che sono i territori dell'Ovest per gli Stati Uniti, cioè un campo largo e importante di colonizzazione. Non diremo certamente che le condizioni sieno uguali; anzi siam pronti a riconoscere che il

progredire della civiltà troverà ostacoli molto maggiori lungo l'Amazonas, sia per cause fisiche e geografiche, come per i momenti etnografici. Ma se anche lentamente, l'influenza della nostra cultura verrà pure a farvisi valere. Non possiam quindi a meno che salutare con viva soddisfazione ogni nuovo studio che serva a farci conoscer meglio l'orografia, e l'idrografia, e in massima le condizioni fisiche di un territorio, esteso, a dir poco, quanto due terzi dell'Europa. E agli studi di cui ne ha dato notizia l'Orton, possiamo aggiugnere quest'anno anche quelli del colonnello Pereira, a cui fu compagno l'ingegnere Nyström, e del Chandlew; studi destinati in particolare alla cognizione meno imperfetta di alcuni importanti influenti dell'Amazonas, quali il Chauchamaio e il Perene, il Purus, il Maues, il Beni.

All'estremità meridionale del continente il capitano Burton ha fatto alcuni pregevoli rilievi nello stretto di Magellano, e nell'Arcipelago sulla costa occidentale della Patagonia. E non vogliam lasciare il continente americano senza aver ricordate due recenti pubblicazioni forestiere, che servono a illustrare la storia della sua scoperta; vogliam dire la *Prima relazione* inviata da Colombo a Barcellona nel 1493, edita nel testo originale spagnuolo, con annotazioni critiche; e il *Primo viaggio* di Amerigo Vespucci, con illustrazioni e commentari. Dell'uno e dell'altro lavoro che aiutano molto quella parte di storia, e servono a mettere in giusta luce i due grandi italiani (il Vespucci in ispecie) andiamo debitori al signor Adolfo di Varnhagen, già prima tanto benemerito siccome cultore diligente e munifico di quella grande epoca de' viaggi oceanici.

V.

Africa.

Nel precedente volume dell'*Annuario*, parlando della geografia africana abbiam toccato dei timori che tenevano sospesi gli animi intorno alla sorte del Livingstone. Le notizie che ne sono giunte in seguito,

valsero a rincorare gli ammiratori, che sono moltissimi, di quell'illustre esploratore; ma de' nuovi acquisti che egli potè fare per la conoscenza dell'Africa centrale, nulla ci fu dato di conoscere, oltre a quanto abbiam riferito sulla sua ipotesi che il Nilo avesse le origini nella regione dei grandi laghi di là dell'Equatore.

Nè a quell' importante problema dei fonti niliaci ha saputo recar finora alcuna luce nemmeno la grande spedizione egiziana posta sotto gli ordini del Baker.

Non siamo tuttavia privi affatto di nuove relazioni intorno a quelle parti; e le dobbiamo al botanico dottor Schweinfurth, che sussidiato dalla fondazione Humboldt di Berlino, dopo aver percorso la Nubia, si fece ad esaminare le regioni lungo il Bahr el Ghasal. La prima carta ch' egli ha disegnata de' paesi che percorse, e che è inserita nel *Giornale della Società geografica* di Berlino, serve a rettificare molte posizioni e indicazioni de' viaggiatori che l'avevano preceduto colà; e ci mostra come, per massima, i punti segnati finora sulle carte sieno da portarsi di molto verso il Nord; così l'estremo punto toccato dal Petherik, ch'egli poneva quasi sotto l'Equatore, e che lo Schweinfurth segna a 6 $^{3}/_{4}{}^{0}$ di lat. sett.

Non meno arduo e benemerito del viaggio dello Schweinfurth fu quello del dottor Nachtigal al paese di Tibesti nel Sahara, abitato dai Tibbu Rachada. Quel paese era stato toccato in addietro dal Denham e dal Clapperton, e recentemente dal Rohlfs; pure le notizie ne erano scarse, e le rappresentazioni che ne davano le carte, imperfettissime. Il Nachtigal, mise a partito una tregua imposta alla sua missione verso il regno di Bornu, per esaminar meglio quella regione di Tibesti, e riempir così una notevole lacuna nella geografia del Sahara. E vi riuscì; ma a prezzo di gravissimi travagli, e con rischio della vita; travagli e pericoli cagionati dall' indole rapace e feroce di quella tribù dei Tebbu. Le osservazioni e i rilievi del Nachtigal, mentre confermano le linee generali segnate dal Rohlfs, modificano notevolmente le informazioni dei due primi viaggiatori inglesi; in ispecie per ciò che spetta all'orografia. I monti presso alla fontana Tümmo sulla strada di Bornu, non sono, come

asserivano il Denham e il Clapperton, in connessione coi monti di Tibesti, ma formano un gruppo isolato di elevazioni in forma di trapezio. Quelli di Tibesti costituiscono un sistema proprio con una catena centrale, in parte dolomitica, le cui vette salgono sino ad 8000 piedi. Formano numerose valli, fra cui quella di Bardai, ch'è forse la Berdoa di Leone Africano.

E forse qui abbiamo pure a ricercare gli Etiopi trogloditi di Erodoto. Quei Tibbu almeno vivono propriamente in caverne, oppure in miseri tuguri situati nel fondo delle gole più selvagge, o addossati alle rocce. I loro costumi di predoni perpetuano questo modo di abitare; veri villaggi non s'incontrano tra quel popolo. Popolo del resto altrettanto misero che selvaggio. Solo il fondo delle valli produce nell'autunno tardo e nell'inverno (è quella la stagione delle pioggie) un po'd' erba da alimentare le capre e i cameli. Erbaggi, cereali, datteri non si coltivano a Tibesti. L'alimentazione principale dei Tibbu Rachada è il latte, fresco o ridotto a formaggio, che vien fornito dalle numerose mandre di capre. Ma spesso la quantità del latte non basta al sostentamento; e allora a far tacer la fame non s'ha altro alimento che la dura noce del Dum. Forse fra tutte le regioni abitate nel Sahara è quella la più povera e selvaggia.

Il dottor Naćhtigal potè recentemente compiere la sua missione presso il sultano di Bornu, al quale recò presenti in nome del re di Prussia. Ebbe ottime accoglienze; e il Sheik Omar confermò anche questa volta la fama del principe più intelligente ed umano che abbiano avuto da un pezzo i paesi sudanici; come è fuor di dubbio che quello di Bornu sovrasta di potenza e di benessere ad ogni altro vicino.

Oltre allo Schweinfurth ed al Nachtigal, sono ancora esploratori tedeschi quelli a cui dobbiamo gli aumenti più recenti delle nostre cognizioni su altre contrade africane. Così il barone di Maltzan ha visitato diligentemente, e ci ha descritto con vivi tratti i paesi barbareschi. Il Mauch visitò la repubblica di Transvaal, e le regioni contermini, fra cui quella aurifera lungo il Tati, nella parte più australe del territorio dei Matebele. Edoardo Mohr di Brema, fissò

astronomicamente la posizione di alcuni punti di quelle regioni sud-est dell'Africa; mentre il suo compagno Hübner le esaminava geologicamente. I signori Griesbach e Gröger di Vienna fecero consimili studi nel paese di Natal; e di là intendevano di passar a Madagascar, per unirsi più tardi alla spedizione organizzata in Amburgo per esplorare lo Zambese. A Madagascar il Grandidier proseguì le sue escursioni.

Nell'Africa occidentale fu nuovamente esaminato il corso superiore del Niger dal Reade, che si condusse sino alla città di Farabana, e al paese aurifero di Bure. Il luogotenente della marina francese Aymes fece rilievi sul corso del fiume Ogowai, modificando notevolmente le designazioni che ne davano prima le carte, sia rispetto alla sua lunghezza, minore di quanto si credeva in addietro, sia rispetto al suo estuario. Alla relazione del Aymes sono unite alcune notizie del contrammiraglio de Langle, interessanti specialmente per ciò che accennano a informazioni raccolte intorno a un grande lago detto Tem, nel paese N' Dua, distante cinque mesi (secondo altri persino dieci mesi) dal paese di Gabon. Esiste veramente questo lago? Oppure le informazioni raccolte dal de Langle non si riferiscono che a qualcuno dei grandi specchi d' acqua già scoperti? O non sarebbe esso per avventura il così detto Lago del Piaggia? — Speriamo che gli anni prossimi abbiano di mano in mano a diminuire le incertezze che tuttavia si distendono sull'idrografia dell'Africa interna; la quale è pur divenuta oggidì uno de' quesiti più importanti per la nostra disciplina; nè solo per le sue relazioni colla scienza propriamente detta, ma anche per le conseguenze pratiche che ne potrebbero derivare alla colonizzazione e ai commerci. Ad ogni modo, come si vede, quel velo di mistero che toglieva un giorno ai nostri occhi il continente africano, s' è attenuato di molto, e in alcune parti dissipato propriamente. Con quali nuovi caratteri, e con che diverso aspetto non ci si presenta ormai l'Africa, se la paragoniamo a quella descrittaci dalla geografia, e raffigurata dalle carte di cinquant' anni fa? Allora la immaginavamo come un paese

squallido, inospite, quasi bruciato dal sole. Le notizie sul Sahara, difettosissime anch'esse, venivano estese in certo modo a tutto il contenente. L'audacia e la costanza di molti benemeriti viaggiatori hanno in questi ultimi anni modificato notabilmente i concetti della scienza. Ed ogni progresso scientifico, come abbiam detto già prima, è fondamento sicuro al progresso sociale.

VI.

Europa.

Due fatti importanti, e ricchi di conseguenze ha segnato il 1870 nella geografia dell' Europa; il compimento del tunnel attraverso il Cenisio, e la nuova frontiera N. E. della Francia.

Non istaremo qui ad indicare l'importanza tecnica e commerciale di quel traforo, che può mettersi giustamente a pari delle due grandi intraprese di cui abbiam tenuto discorso nel volume precedente dell'*Annuario:* vale a dire la ferrovia dell'Atlantico al Pacifico, e il taglio dell'Istmo di Suez. Quel passaggio alpino sarà certo il monumento più durevole e degno che attesti ai posteri l'altezza e l' audacia singolare d' ingegno del conte Cavour; e il modo egregio con cui fu condotta quell' opera, fu il testimonio più sicuro e più consolante (son gli Inglesi che il dissero) della vitalità che dura tuttavia nel genio italiano. Però lasciando ad altri di rilevare i molti insegnamenti che ne potè ricavare l'arte dell'ingegneria, e l'utile che ne potrà venire ai commerci, noi indicheremo solo che anche la geologia e la fisica terrestre ebbero ad avvantaggiarsi di preziose osservazioni e notizie. Il professore Ansted, uno dei più valenti geologi inglesi, le ha raccolte in un suo scritto (*Geology of the Mont Cenis Tunnel*) inserito in uno dei recenti volumi della *Pop, Science Review;* e ad esso rimandiamo gli studiosi di siffatti argomenti. A noi basti di aver fatto avvertire, siccome un fatto abbastanza notevole, che nel mezzo non si rinvenne granito, come si arguiva dapprima; ma che le roccie perforate erano quasi tutte

metamorfiche. Non vi si rinvennero fossili, nè in massima avanzi di corpi organici, tranne alcuni filoni d'antracite. L'interno poteva dirsi quasi intieramente asciutto; poche le vene d'acqua e presto esaurite. La temperatura di quelle acque variò dei 12° 1/2 R, ai 20° 9. La temperatura dell'aria nel centro del Tunnel, a 5000 piedi sotto alla cresta del monte era di 21 1/2° R = 27° di Celsius = 80 1/2° di Fahrenheit. Risultato abbastanza curioso; mentre non darebbe che 1 grado Fahrenheit di aumento, dalla temperatura esterna, per ogni 100 piedi; laddove comunemente si nota nelle miniere questo stesso aumento per ogni 60 piedi. Tuttavia è da avvertire che le osservazioni termometriche non si son potute fare in tale quantità, e con cura così minuta, da poterle dire incontestabili.

Mentre la civiltà celebrava così su quel punto delle Alpi tra Italia e Francia uno de' suoi maggiori trionfi, le regioni al nord lungo la frontiera orientale francese erano desolate da una delle guerre più fiere e più sanguinose, di cui sappia raccontare la storia. E conseguenza di questa guerra fu la cessione fatta dalla Francia alla Germania dell'Alsazia, meno Belfort, e di una parte della Lorena. Non sono più di 270 leghe geografiche quadrate con circa 1,600,000 abitanti; un quarantesimo cioè del territorio di tutta la Francia, e una ventesimaquinta parte della sua popolazione. Ma le cifre in questo caso, come in tanti altri, sono ben lontane dall'esprimere la entità del fatto. Gli Alsaziani e i Lorenesi per istruzione e per solerzia appartenevano al fiore della popolazione francese. I due dipartimenti lungo il Reno, e quello della Mosella e della Meurthe, erano dei più ragguardevoli quanto a ricchezza naturale, a produzione agricola, e ad industrie. Ne basti ricordare le saline della valle delle Seile, e Mulhouse. E poi la Francia viene a perdere d'un tratto tutti gli acquisti che costarono tanti anni di lotte e travagli a Luigi XIV. La Francia è ridotta quasi alle condizioni di dugent'anni fa; anzi a condizioni peggiori per la maggior potenza del vicino, in mano al quale stanno i due baluardi formidabili di Strasburgo e di Metz; il qual ultimo si può

dir veramente la chiave per entrare dall'altipiano lorenese nella valle della Marna, e per questa in quella della Senna.

Potranno i Francesi rassegnarsi alla gravissima perdita? La guerra testè terminata non lascia essa il seme di nuove e terribili contese? Noi vorremmo chiudere questa nostra rassegna coll'augurio, che la Francia potesse trovare nel proprio senno e nella interna operosità il risarcimento a' suoi danni; vorremmo lontano per lo manco il giorno, in cui si stieno nuovamente di fronte quelle due nazioni, che tanto potrebbero giovare al vero progresso umano, unite nel culto della scienza e delle arti utili. Ma gli animi da ambo le parti sono pur troppo inacerbiti e divisi in maniera, da non lasciarne guardar all'avvenire colla fiducia che sia per avverarsi l'augurio.

XV. — APPENDICE ALL'ASTRONOMIA

SULLE OSSERVAZIONI
fatte in occasione dell'
ECLISSE SOLARE TOTALE DEL 22 DICEMBRE 1870.

CENNI DI

G. V. SCHIAPARELLI

Direttore del Regio Osservatorio Astronomico di Milano

Già nell'*Annuario* del 1868 è stato descritto il corso di questa eclisse solare; nel 1869 si parlò dei preparativi fatti onde trarre dalla sua osservazione il maggior frutto possibile a vantaggio della scienza. L'eclisse ebbe luogo precisamente nei luoghi e nei tempi calcolati; a chi considera il grado di perfezione delle presenti Tavole astronomiche, tale accado non può esser più oggetto di alcuna maraviglia. Circa le osservazioni fisiche, non mancarono astronomi italiani, francesi, inglesi, ed americani al loro posto, occupando tutte le stazioni più favorevoli per questo fine; ma con diversa, e in generale con poco buona fortuna. Il tempo variabile, la poca altezza del sole sull'orizzonte, la breve durata del fenomeno, tutto cospirò a render più difficile il compito già così arduo degli osservatori.

Noi cominciamo dall'esporre i risultati ottenuti dalla spedizione italiana, che fu tra le meno sfortunate. Il prof. Cacciatore che la dirigeva, ne diede conto alla società delle scienze naturali ed economiche di Palermo con una breve Relazione, della quale quanto qui segue è un estratto.

Augusta, sul mar Jonio, e Terranova, sul mare africano, erano i due punti, che le due sezioni della spedizione italiana doveano occupare. Alla fine di novembre il *Plebiscito*, nave da guerra messa dal Governo a disposizione degli astronomi, toccò successivamente quei due luoghi. Da quell' epoca fino al 22 Dicembre, gli Astronomi si occuparono dei preparativi e della collocazione degli apparati: fu determinata la posizione geografica, e furono fatte determinazioni meteorologiche e magnetiche.

In Augusta il cielo apparve ammantato di nubi, che dirigevansi in varii sensi, i venti eran piuttosto forti, e se per un momento avevasi lusinga che i voti degli scienziati fossero stati coronati da buon successo, in un altro lo sconforto veniva a dominare i loro spiriti. Così fra l' ansia e la speranza l' istante fatale arrivò, le nubi dileguaronsi quasi in commiserazione di tanti palpiti, il grand'astro apparve bello di tutto il suo splendore, e il primo contatto fu stupendamente osservato. Così continuò ad osservarsi il procedere del fenomeno sino alla perfetta totalità: allora una nube importuna a riprese occultava il sole e fra le nubi e le agitazioni del vento si ebbe la ventura di poter fare delle importanti sperienze, che, se non riuscirono a seconda dei loro voti, non resteranno certamente inutili alla investigazione della costituzione del sole.

Il prof. Secchi aveva assunto le osservazioni fotografiche, e la determinazione spettroscopica delle protuberanze prima dell'eclisse, onde poterlo confrontare con quelle che si sarebbero vedute durante la totalità. Egli servivasi del cannocchiale di Couchoix al quale eransi fatte aggiunte e modificazioni per addattarlo allo scopo. La posizione e la forma delle protuberanze furon determinate nel mattino del giorno stesso, profittando d'un bel cielo sereno. Il principio pure dell'eclisse fu determinato da lui al cronometro coll'assistenza del signor De Lisa. Furono fatte durante le fasi 10 fotografie e al momento della totalità malgrado l' ostacolo d'una nube, furono fatte le fotografie delle protuberanze. Nel medesimo tempo furon notate le loro forme dirette, che immediata-

mente dopo vennero confrontate colle figure spettroscopiche. Il fotografo, signor Tagliarini, disimpegnò con molta soddisfazione la parte esecutiva di questi lavori. Si studiò lo spettro delle estremità più acute della fase solare, e si ripresero le fotografie delle fasi fino alla fine dell'eclisse, che fu notato come al principio.

Il signor capitano Pistoia, membro dell' ufficio di Stato Maggiore, che per vaghezza veniva dalle Calabrie in Augusta per l' osservazione del fenomeno, descrisse le apparenze generali relative al corso dell'ombra visibile.

Il prof. Donati nel tempo della totalità a mezzo del suo equatoriale e con uno spettroscopio a sei prismi ha potuto vedere le strie lucide di una protuberanza già studiata avanti l'eclisse, ha viste le strie dell'idrogeno, una stria nel giallo più refratta delle strie del sodio, e non ha visto alcuna stria del ferro. Egli era assistito dal prof. Paolo Cantoni.

Il prof. Denza ha fatto osservazioni spettroscopiche della Corona: vi ha scoperte due linee lucide, una presso la E, l' altra probabilmente dell' azoto. Insieme al signor De Lisa ha osservato e designato le protuberanze. Oltre a ciò avendo egli recato un bel corredo di strumenti meteorologici ebbe dalla Vice-Presidenza affidata la direzione delle osservazioni magnetiche e meteorologiche nelle quali furono di grande aiuto i distinti uffiziali del *Plebiscito* signor Bonifacio e De Blasis.

Il prof. Cacciatore per la parte puramente astronomica a lui riserbata potè con molta soddisfazione adempire al suo computo. A mezzo d'un cannocchiale montato quasi paralatticamente egli potè determinare con sufficiente esattezza gl'istanti dei contatti sì dell'eclisse parziale, che della totale, tempi che non differiscono dai calcoli già fatti. Di più potè egli prendere varie misure delle distanze delle corna, ed altre particolarità che sarebbe lungo l'enumerare. Il professore Agnello che avea compilato un eccellente lavoro sull' andamento dell' eclisse e il sig. Cacciatore fratello assistevano il prof. Cacciatore.

Il prof. Blaserna esaminò se la corona solare con-

tiene luce paralizzata. Servendosi del polariscopio di Savart applicato ad un cannocchiale di mediocre ingrandimento egli ha potuto esaminare tre punti situati a 45' l'uno dall'altro. La polarizzazione fu pronunziatissima, e presso a poco della stessa intensità di quella atmosferica, vista quest' ultima in giorni chiari e a circa 50' dal sole. Alla distanza d'un diametro e mezzo lunare non fu vista alcuna traccia di polarizzazione, per cui la influenza dell' aria nel fenomeno osservato rimane eliminata. Il piano di polarizzazione fu trovato in tutti i punti nel senso del raggio o della tangente al lembo solare. Rimane quindi constatata che la corona è polarizzata, e contiene quindi luce riflessa inviatale dalla fotosfera. Il prof. Blaserna era assistito dai suoi assistenti signor Macaluso e Saporito.

In Terranova oltre di essere state vedute dal professore Lorenzoni molte cose allo spettroscopio, furono fatte anche misure esatte di diverse righe fra le quali la brillante della corona, la cui posizione per una circostanza particolare venne fissata per ben tre volte, di maniera che si può considerarla determinata colla miglior esattezza possibile in questo genere di osservazioni. Come il Lorenzoni e il Tacchini lavoravano assieme all'equatoriale di Padova, così il signor Nobile unitamente all'ufficiale Witting osservava coll'equatoriale di Napoli determinando la posizione di quella stessa linea della corona, in modo che i due risultamenti potranno anche servire di controllo l'uno all'altro: così che questa importante questione relativa al valore di quella riga può considerarsi completamente risolta alla stazione di Terranova.

L'osservazione dell' eclisse sull'Etna fu tentata da signor Almerico da Schio di Vicenza. « Eravamo all'altezza di metri incirca 2650. Nettammo il suolo dalla neve, sfoderammo i nostri strumenti, e a non intirizzire non rimanevamo quieti un momento. Il vento intanto si adoperava a camuffarci a suo modo. L'alito ci si condensava intorno ai mustacchi e alla barba in diacciuoli, che il pulviscolo nevoso appiccicandosi trasformava in orride e grottesche appendici,

e così per le ciglia, per le ciocche dei capelli e sui villosi soprabiti. Da Eschimesi ci trasmutavamo in orsi bianchi. Nullo però era il disagio, appetto alla soddisfazione del trovarci lassù, e del grandioso fenomeno che avremmo presto goduto come nessuno mai in alcun tempo, con un terzo dell' atmosfera al di sotto dei nostri piedi. E qui mi giova sclamare

.... Oh degli intenti umani
Antiveder bugiardo.

Infatti la eclisse in questo frattempo aveva cominciato e la nera intaccatura attraverso i nostri cannocchiali appariva già grande. Ma come essa cresceva, così si avanzava una fitta nebbia, che a tratti copriva il sole, e poi cominciò a cader giù neve gelata a guisa di minuta grandine, e tanto questa crebbe con la caligine e il vento, da finire ad assalirci con estrema violenza. Nulla più ci vedemmo intorno.... Le guide ci intimarono di scendere immediatamente: ebbimo appena tempo di riporre i nostri strumenti incrostati di neve gelata, e più per la disperazione di nulla vedere che per la paura messaci dalle guide, ci avviammo giù a gran passi.... » Il da Schio ebbe a compagni di sventura in questa spedizione il suo fratello Alvise da Schio, il signor Guardiano Colleoni, il professore Silvestri di Catania, gli inglesi Roscoe ed Harris ed il tedesco Vogel.

A Caltagirone invece il fenomeno si potè vedere in tutta la sua pienezza dai professori E. Taranto e V. Ingo, osservatori di quella stazione meteorologica.

Al cominciare della totalità essi osservarono la così detta *collana di Baily*, prodotta dalle prominenze della Luna, che interrompono la falce solare ridotta all'ultima sottigliezza un istante prima del suo definitivo occultarsi. Essi videro « pure proiettarsi sul bianco strisce nere a mo' di fuligine, di forme curvilinee e parallele, le quali avevano due movimenti, uno oscillatorio, e l' altro di traslazione da ponente a levante apparendo quasi la loro convessità nella stessa direzione; la velocità poi delle bande nere che, oscillando, s'incalzavano le une sulle

altre era sì rapida, da non potersi punto calcolare. Si spingevano le une verso le altre come le onde che si producono gettando una pietra nel seno delle acque stagnanti.... Sembra che questo fenomeno avesse avuto una correlazione coi granelli luminosi di Baily: poichè essi guardati fisamente producevano nell'occhio ancora una oscillazione rapidissima scintillante. Per la incalcolabile rapidità delle striscie nere non si potè osservare, se mai fossero state irridate.... È da notarsi che pria di verificarsi i suddetti fenomeni la luce che spiccavasi dall'ultima falce solare dava un aspetto bianco pallido giallognolo a tutti gli oggetti che illuminava, ed i suoi raggi ricevuti direttamente dall'occhio erano taglienti ed accuminati come quegli sprazzi della luce elettrica che a mo' di raggi divisi da intervalli oscuri feriscono la nostra retina.

Ma la sua intensità era fioca e debole.... Il cielo perduto il suo bell'azzurro, s'infoscava rapidamente, e prendeva la tinta di plumbeo trasparente; e primo scintillare con sorpresa di tutti fu il pianeta Mercurio all'Est, indi più vicino al Sole Venere e l'alfa dell'Aquila e quella della Lira; indi appena Saturno ».

Fu pure assai fortunato il prof. Serpieri, il quale scelse a luogo d'osservazione il Capo Spartivento, sull'ultime falde dell'Aspromonte. « Assistito da un capitano di Stato Maggiore e da alcuni suoi geometri e topografi che stanno facendo la carta di quella parte della Calabria, e coll'aiuto pure di altre brave persone, ho potuto determinare il limite della zona di totalità in quelle parti. Questo limite è caduto in un punto che dista chilometri 7,25 dal parallelo di Reggio *(Cattedrale)* verso sud, alla distanza di un chilometro ad Est dal meridiano di Reggio (1). A Capo Spartivento ho veduto cose ben singolari, che non m'aspettava. Principalmente mi sorprese un'aureola molto lieve e sfumata prima che apparissero

(1) Questa osservazione coincide precisamente col limite settentrionale della totalità quale si trova assegnato nella Carta dell'eclisse pubblicata nelle *Effemeridi astronomiche* di Milano del 1870.

i pennacchi, allorchè portai fuori del campo del cannocchiale l'ultimo filo di sole e guardai bene dal lato opposto. Ma poi quando saltarono fuori con slancio fulmineo quei mirabili pennacchi, non distinsi più l'aureola. Essi pennacchi uscivano in alcune parti a dirittura dal cerchio nero, e solo in altre parti si univano fra di loro alla radice al di sopra della catena delle protuberanze ed avevano lati leggermente ondulati, ma ben spiccati e taglienti, conici e tronchi all'esterno, lasciando ben oscuri gli intervalli intermedii. Insomma la corona dei disegni comuni non si è presentata. Singolarissime poi sono state le striscie oscure e serpeggianti. Uno dei nostri osservatori le ha viste venire dalle falde dell'Etna, e traversare il mare, e passargli dinanzi. La loro forma concava verso il Sole, la loro rapidità, il momento in che apparvero, cioè al compirsi della totale occultazione, mi hanno condotto a sospettare, che siano frange di diffrazione appartenenti al cono ombroso della Luna... » Queste osservazioni, congiunte a quelle dei professori di Caltagirone sembrano formare quanto di più esatto e di più importante si sia finora veduto sul fenomeno delle frange. L' assenza di corona è pure una cosa assai degna di nota.

In Sicilia erano pure acquartierati molti osservatori inglesi ed americani, ivi giunti col vapore *Psyche*. Il naufragio di questo battello impedì a quegli osservatori d'internarsi nelle stazioni più centrali dell'isola, e tutti stettero nei d'intorni di Catania e di Siracusa. In Catania il Lockyer fu totalmente sfortunato, non avendo potuto vedere la corona fra le nubi che per un secondo e mezzo. Già abbiamo indicato l' esito della spedizione dell' Etna, composta di inglesi e di italiani.

Watson, a Carlentini, credette di poter distinguere la parte solare dalla parte atmosferica nel fenomeno della corona e dei pennacchi. Secondo lui la vera corona non è alta più di 5' intorno al sole, il resto sono effetti di riflessione nell'atmosfera. I raggi erano più sviluppati in contiguità delle protuberanze.

Peirce, alla villa di San Giuliano (due miglia a settentrione di Catania), vide la corona colorata in

roseo nella parte attigua alle protuberanze: osservazione già fatta nel 1868 da Oppolzer.

A Siracusa Brett disegnò il profilo della corona, e trovò i pennacchi più sviluppati sulle protuberanze. Nel medesimo luogo Griffiths trovò che la luce della corona era radialmente polarizzata; ciò che fu pure confermato da Ranyard a Villasmundo. Brothers ottenne pure a Siracusa, durante la totalità, alcune fotografie, delle quali il profilo della corona e alcuni pennacchi lunghi un grado si trovano nettamente disegnati.

Disegni della corona furono pure fatti in molti luoghi, e tutti diversi fra loro. Già si è accennato come il signor prof. Serpieri non vedesse corona propriamente detta; alcuni la videro alta 5', altri 8', altri 20'. I pennacchi offrono discordanze ancora più strane; certi disegni ne danno un solo lunghissimo, altri quattro, altri otto; un disegno fatto dagli Italiani a Terranova ne dà fino a dodici principali. Quindi è derivata la conclusione del Lockyer, che questo sia un fenomeno, se non subiettivo, almeno atmosferico. Qualche osservatore disse di aver veduto la corona ed i pennacchi *girare* intorno al disco della Luna.

Ad Orano, in Algeria, erano stabilite due spedizioni, una di Inglesi, fra cui i signori Huggins, Noble, Crookes, Howlett, Carpenter, Ommanney e Tyndall. Fu veduto il Sole 8 a 9 minuti prima della totalità: dopo di che fu avviluppato da una intensa massa di nubi, che impedì ogni osservazione. Il signor Janssen, che con pericolo della vita era uscito in pallone da Parigi stretta d'assedio, erasi collocato a sette miglia da Orano sopra un monte; ma non fu più fortunato degli Inglesi.

A Xeres, in Ispagna, una brigata d'Americani, condotta dal professore Winlock, potè fare osservazioni importanti. Il professore Winlock trovò che lo spettro della corona era continuo con linee brillanti, di cui la più cospicua fu 1474 di Kirchhoff, visibile in tutte le regioni intorno al sole fino a distanza di 20' dal lembo. Altre linee furono pure misurate. I signori Young e Pie videro un grandissimo numero di linee

brillanti; secondo questi osservatori; ognuna delle linee nere, non atmosferiche, dello spettro solare ordinario, si trovava nello spettro della corona convertita in linea luminosa. La parte della corona, osservata da questi astronomi, era in contatto immediato col globo solare. Questo è dunque lo spettro dello strato infimo brillante dell' atmosfera solare, la cui esistenza già ben constatata nel 1868, fu confermata anche questa volta dal professore Secchi. Il signor Pickering ottenne segni certi di una polarizzazione della corona: ma secondo lui i medesimi segni si manifestavano *nella debole luce che copriva il disco della Luna*. Il signor Langley conferma la prima parte, ma non la seconda delle osservazioni di Pickering. Egli descrive il profilo della corona come quadrangolare e trova nessuna similitudine fra le proprie reminiscenze e la fotografia ottenuta nel medesimo luogo, ed i disegni ivi fatti dal signor Gordon.

A Cadice, il signor Browne trovò che la corona era perfettamente libera da strie o raggi; che il suo profilo era assai definito e di forma quasi quadrilaterale. Il signor Ladd notò che la polarizzazione della corona era più forte che quella del disco della Luna o del cielo circostante. Il signor Maclear vide nella corona uno spettro continuo con linee luminose, le quali rimanevano visibili anche a 8' dal lembo solare, ed anche *sul disco nero della Luna*, sebbene qui fossero meno intense. Le osservazioni in queste stazioni furono assai disturbate da cirri. A qualche distanza da Cadice lord Lindsay potè ottenere alcune fotografie durante la totalità.

A Gibilterra il sole non fu visibile fra le nubi che per pochi istanti; a Siviglia non si potè fare alcuna osservazione.

Tale è la breve narrazione delle principali osservazioni fatte sull'eclisse totale del 22 dicembre 1870. Esse non mancheranno, raccolte e comparate fra di loro, di far progredire di qualche passo le nostre nozioni sulla natura fisica del Sole: dobbiamo però confessare, che presentemente se ne può trarre pochi risultati. L' importanza loro sarà maggiore in avvenire, quando all'interpretazione di tanti fatti enigma-

tici ed in apparenza contradditorii, si potrà far uso di principii più saldamente stabiliti. Insomma, se qualche problema fu sciolto, molti altri difficili e impreveduti si presentarono, i quali dimostrano che noi sappiamo, circa alla costituzione fisica del sole, molto meno ancora di quello che si credeva. Questo speriamo servirà a giustificarci, se ci asteniamo dal presentare qui un riassunto comparativo dei risultati ottenuti. Ciò che era stato possibile per l'eclisse del 1868, non lo è per quello del 1870. Noi dobbiamo attendere, che il frutto di tante e sì faticose osservazioni sia maturato dal tempo.

XVI. — METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROFESSORE DOTTOR F. DENZA

Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto
in Moncalieri

I.

Variazioni del magnetismo terrestre.

La misteriosa e simpatica potenza del globo terrestre sugli aghi calamitati era già da gran tempo conosciuta, e da molto tempo era pur noto che la direzione costante che sogliono prendere i magneti mobili in un piano orizzontale tutte le volte che sono sommessi all'azione della terra, non coincide punto col meridiano astronomico del luogo in cui si osserva.

Come i nostri lettori sanno assai bene, il piano verticale che passa per la direzione dell'ago magnetico dicesi *meridiano magnetico*, e l'angolo che esso fa col meridiano geografico del luogo d'osservazione costituisce la *declinazione magnetica* del luogo medesimo, la quale è orientale od occidentale, secondochè il polo dell'ago che guarda il Nord trovasi all'oriente od all'occidente del meridiano astronomico.

Molti vogliono che la declinazione dell'ago calamitato sia stata scoperta nel 1492 da Cristoforo Colombo nel suo viaggio in America; altri ascrivono questa scoperta a tempi più remoti; ma non possiamo qui intrattenerci su queste solite disquisizioni di priorità. Certo è però che, se già da lunga pezza si conoscesse sia questo fatto, come il cangiare che fa la declinazione magnetica da un luogo ad un altro; non fu che assai più tardi che si venne a scoprire la grande variabilità nella posizione dell' ago non solo da un luogo all'altro, ma nello stesso luogo col succedersi delle ore del giorno, dei mesi dell' anno, e coll'avvicendarsi degli anni stessi.

Codesti spostamenti dell'ago si sogliono chiamare *variazioni* della declinazione magnetica; delle quali altre sono regolari, altre irregolari.

Le variazioni regolari sono quelle che avvengono secondo determinate leggi ed a periodi conosciuti, e si dicono *diurne* quelle che si avverano durante il corso di ciascuna giornata, le quali non oltrepassano mai mezzo grado; *annue* quelle che hanno luogo da un anno all'altro; e *secolari* le altre che si avvicendano col succedersi di molti anni, e che trascinano i poli dall'ago ora da un lato ora dall'altro del meridiano astronomico. Così a Parigi prima del 1663 la declinazione era orientale; quindi, dopo essere poco per volta diminuita, nell'anno suddetto divenne nulla, ed in seguito si cangiò in occidentale, come persiste tuttora a Parigi ed in tutta Europa.

Le variazioni irregolari od accidentali, dette anche *perturbazioni*, sono quelle che arrivano senza alcuna legge apparente, hanno una ampiezza molto maggiore delle regolari, e derivano dalle cause che abbiamo accennato nel precedente volume nell'*Annuario*.

Secondo alcuni, il primo che abbia avuto sentore della variazione diurna dell'ago magnetico pare che sia stato il P. Gui Tachart, missionario nella città di Lowo nel regno di Siam, il quale ebbe occasione di osservare per più giorni consecutivi alcuni aghi magnetici per ordine ricevuto da quel Re; ma sì fatte osservazioni furono incomplete e non fecero rilevare nulla d'importante intorno alla variazione diurna dell'ago. Sembra più probabile che questa sia stata scoperta realmente per la prima volta nel 1722 a Londra dal celebre artista inglese Graham, e poco appresso da Canton nel 1756, ed in modo assai più completo dal P. Asclepi, il quale nel 1762 istituì al Collegio Romano due serie di osservazioni fatte per molti giorni di seguito presso i due solstizi d'estate e d'inverno, ed inferì molte belle conseguenze dalle sue ricerche.

Ma i primi lavori estesi e completi che vennero fatti a questo riguardo, si furono quelli del Cassini all'Osservatorio di Parigi in sul terminare del secolo passato. Questo scienziato cotanto illustre, non solo raccolse insieme i lavori fatti dal 1667 fino al 1791 per

opera dei suoi antecessori Picard, de la Hire, Maraldi Lemonnier, de Fouchy, ecc., ma istituì una serie non interrotta di osservazioni sulla declinazione magnetica, che lo condusse a stabilire fino d'allora le leggi fondamentali che anche adesso sono in vigore intorno alle variazioni dell'ago magnetico. Mettiamo qui le principali, le quali per sè sole valgono a far conoscere al lettore quanto finora la scienza abbia di più sicuro su questo delicato argomento.

1.° Il Cassini scoprì la variazione diurna della declinazione, per cui l'ago dopo il levarsi del sole si mette in movimento verso occidente, e raggiunge il massimo di deviazione tra mezzodì e le 3 pomeridiane, la quale ora cambia alquanto col cambiare delle stagioni. Egli però credette che durante la notte l'ago rimanesse tranquillo nei tempi ordinari, e non gli venne fatto di scoprire il minimo della sera, verso le 9 o 10, e l'altro mattutino nell'estate, ciò che aveva già fatto il P. Asclepi.

2.° Al Cassini si deve eziandio l'aver verificato la variazione annua dell'escursione dell'ago magnetico, che nell'inverno trovò di 5 in 7 minuti, nell'estate di 14 in 15 minuti.

3.° L'escursione diurna nei diversi anni cangia di valore; nei suoi cinque anni di osservazione trovò:

1784	variazione	= 19'	3''
1785	»	= 16	59
1786	»	= 18	46
1787	»	= 23	11
1788	»	= 23	1

Per ciò che riguarda le variazioni straordinarie o le perturbazioni dell'ago, egli rinvenne le altre leggi che seguono:

1.° Le aurore boreali visibili, la neve, le nebbie, od anche i venti di levante, sono le circostanze che per ordinario sogliono andar congiunte alle perturbazioni dell'ago.

L'Arago in seguito osservò che l'ago era influenzato anche delle aurore polari invisibili, cioè avvenute a grande distanza; male a proposito però si ascrive al dotto francese la scoperta assoluta della influenza delle aurore polari sui magneti, che d'altronde era già stata sospettata eziandio da Celsius e da Hiorter.

2.° Codeste perturbazioni producono uno spostamento, il quale persiste nell'ago finchè una perturbazione in senso contrario non lo distrugga del tutto.

3.° Nei mesi invernali le perturbazioni sono più frequenti la mattina e la sera, in quella che nelle giornate di gran caldo l'ago resta talvolta stazionario.

4.° Un grande cangiamento di tempo è accompagnato e spesso annunziato da tali perturbazioni.

5.° I temporali e le scariche elettriche dell'atmosfera non avrebbero influenze nell'ago. Questa legge però, secondo gli esperimenti del Palmieri e del P. Secchi, non si avvera che quando si adoperano aghi di grandi dimensioni, giacchè i piccoli risentono anche codesti momentanei sconvolgimenti atmosferici.

Il Cassini adunque, come ben si appone il P. Secchi, pose le fondamenta della scienza magnetica, e notò quei fatti che ancora al presente formano lo scopo delle ricerche dei dotti.

I risultamenti che il Cassini ottenne dalle sue pazienti osservazioni, vennero dappoi in sul cominciare di questo secolo ampiamente confermati dalle preziose osservazioni di Humboldt e di Arago; i quali ne rinvennero ancora delle altre. Così l'Humboldt colle sue osservazioni fatte nel 1806 e 1807 a Berlino di giorno e di notte presso i solstizi e gli equinozi, mise fuori d'ogni dubbio l'esistenza di un regolare periodo notturno dell'ago, e la frequenza notevole di irregolari ed ampissime oscillazioni, che egli chiamò *temporali magnetici*. Inoltre egli estese le sue ricerche altresì alle variazioni della inclinazione e della intensità magnetica del globo.

Se non che i fatti e le scoperte finora citate non erano che il principio, la prima favilla dei grandi studi che più tardi si dovevano fare sul magnetismo terrestre.

Già Cassini aveva preveduto la concordanza dei movimenti degli aghi posti in diversi siti; ma Humboldt da osservazioni da lui fatte simultaneamente con altre eseguite nelle regioni più orientali di Europa a Kasan presso le foci del Volga, dove Kuppfer (che fu poi direttore dell'uffizio centrale meteorologico di Pietro-

burgo) aveva stabilito una bussola magnetica, verificò direttamente che le grandi perturbazioni erano simultanee sugli aghi posti anche a grandissime distanze. L'azione delle aurore boreali sugli aghi magnetici in luoghi lontani, e poi le incomparabili scoperte fatte in questo stesso giro di anni da Oersted (1820), Ampère, Arago, Faraday sulle azioni reciproche del magnetismo e dell'elettricità, non che quelle di Seebeck (1821) sull'azione del calore sull'elettricità, tutto fece sospettare che i fenomeni osservati nel magnetismo terrestre fossero cagionati dal fluido elettrico che d'ogni parte investe e circonda il globo; e che il termo-elettricismo dovesse essere bastevole per dare acconcia spiegazione delle variazioni dell'ago magnetico, le quali fin d'allora apparvero agli occhi dei dotti come un fenomeno ben più vasto di quello si era fino allora pensato.

Fu perciò che in mezzo a tanta vita ed a sì grande movimento scientifico, le occulte e fino allora inesplicabili variazioni dell'ago calamitato cominciarono a studiarsi profondamente, e su di una scala assai più vasta. Mentre da un lato per opera dei governi di Francia, di Inghilterra e di Russia si intraprendevano dei lunghi viaggi per terra e per mare affin di determinare con precisione i sistemi delle linee di uguale declinazione, inclinazione ed intensità magnetica della terra, le quali vennero dette rispettivamente linee isocliniche, isogoniche ed isodinamiche, dall'altra si continuarono attentamente gli studi sulle variazioni periodiche di questi stessi elementi del magnetismo terrestre, e si estesero dall'equatore fino alle più elevate latitudini.

Così fatti studi, preseguiti da molti dei più insigni scienziati di quel tempo, come Hansteen, Duperrey, Sabine, Foster, Erman, Kuppfer e tanti altri, fecero rilevare ad evidenza la necessità di instituire un sistema di osservazioni magnetiche pressochè continue sopra una grande estensione di terreno, che valesse a comprendere, almeno in parte, lo spazio immenso in cui si estendono le manifestazioni del magnetismo del globo.

Humboldt, dopo le sue scoperte innanzi citate,

si era indotto nel 1829 ad eseguire e far eseguire osservazioni sulla declinazione magnetica in molte stazioni poste a considerevole distanza, e costruite tutte con cassette di legno senza ferro. Ed alla sua stazione di Berlino, riuscì ad unire le altre di Pietroburgo, Posen, Mosca, Barnaoul, Kertschinsk, Nicolaieff in Crimea, e persino quella di Pekino nella Cina. Altre non poche furono stabilite da privati cultori della fisica del Globo, tra i quali merita di essere citato il professore Reich che osservò nelle miniere di Sassonia a 70 metri di profondità. Alquanto più tardi l'infaticabile e dotto fisico prussiano diede opera perchè si formasse in Germania come una società di osservatori del magnetismo terrestre presieduta dal celebre Gauss, direttore dell'Osservatorio di Gottinga, e dal fisico Weber, i quali a giorni fissati osservavano l'ago magnetico di 5 in 5 minuti.

I risultati delle osservazioni per tal modo eseguite, pubblicati sotto forma grafica e ridotti tutti allo stesso tempo di Gottinga, fecero vedere a colpo d'occhio che le curve della declinazione magnetica offrono un mirabile accordo e parallelismo in tutte le loro parti, comechè appartenenti a siti tra loro discosti di molti gradi geografici, come la Haya, Gottinga, Berlino, Breslavia, Lipsia, Marburgo, Monaco, Milano, Sicilia.

Però dalla discussione di queste osservazioni si conobbe la soverchia influenza delle circostanze locali sulle variazioni dell'ago, e quindi la necessità grande di ampliare gli studi magnetici sopra un tratto di terreno ben più vasto di quello occupato dalla sola Europa. Fu allora che Humboldt, valendosi dell'alta sua preponderanza acquistata nel mondo scientifico, eccitò la Società Reale di Londra a raccomandare al Governo la instituzione di un certo numero di Osservatorii magnetici disseminati su tutti i vastissimi dominii dell'Impero Brittanno, il solo che potesse allora in modo adeguato rispondere alle ampie esigenze della scienza.

Lo spirito intraprendente della insigne Società inglese non mancò neanco questa volta alla sua missione; e tosto nominò una commissione di scienziati eletti nel suo stesso seno, perchè discutesse la que-

stione e stabilisse il da farsi. Facevano parte di questa Commissione i più celebri dotti che in quel tempo avesse l'Inghilterra come Herschel, Wheatstone, Airy, Sabine, Wrottesly, Babbage, Loyd, ecc.

Per buona ventura in questo stesso tempo i metodi per calcolare ed osservare gli elementi magnetici vennero grandemente perfezionati. Il Gauss fino dal 1833 aveva esposta la sua stupenda teoria per determinare col calcolo e coll' esperimento la intensità assoluta della forza magnetica della terra; ed un po' più tardi aveva inventato il magnetometro bifilare, istrumento semplicissimo per determinare facilmente le variazioni della suddetta intensità secondo la sua componente orizzontale (Vedi volume precedente dell'*Annuario*); ed il Kuppfer aveva escogitato un istrumento più acconcio per osservare le variazioni dell'ago d'inclinazione, istrumento che venne poi grandemente perfezionato e pressochè inventato interamente dal Loyd di Dublino. La proposta di Humboldt non poteva essere fatta in tempo più opportuno.

Pertanto la Commissione nominata dalla Società Reale di Londra, valendosi delle citate invenzioni non che dei consigli di tutti i dotti dell'epoca, pervenne a stabilire in modo completo ed al tutto mirabile il sistema di osservazioni che di presente si segue per istudiare il magnetismo terrestre in tutte le sue parti, sia della determinazione assoluta, come nelle variazioni di tutti i suoi elementi, cioè declinazione, inclinazione e forza totale. E sorretta dal potente braccio del Governo, la Commissione mandò ad effetto la impresa invero colossale di erigere Osservatorii magnetici in ambedue gli emisferi.

Nelle colonie furono stabiliti quattro Osservatorii in luoghi sommamente acconci allo scopo che si proponeva la Commissione. Il primo fu eretto a Toronto nel Canadà presso uno dei punti della massima intensità magnetica. Il secondo fu messo in Australia ad Hobart Town nella Terra di Van Diemen; esso trovavasi presso il polo magnetico australe, ed era quasi all' antipodo del precedente, epperò molto opportuno per verificare l'opposizione dei movimenti dell'ago nelle stazioni apposte dei due emisferi. Il terzo fu collocato

al Capo di Buona Speranza; era questo un luogo assai acconcio per istudiare le non lievi variazioni che le linee magnetiche isogoniche, isocliniche ed isodinamiche soffrono nell'entrare nel Continente africano. Il quarto venne stabilito nell'isola di S. Elena, poco discosta dall'Equatore, nell'intendimento di studiarvi le variazioni che avvengono in un punto presso all'equatore magnetico. La compagnia delle Indie ne stabilì un altro a Madras; ed altri Osservatorii furono pure fondati a Greenwich in Inghilterra, a Dublino in Irlanda ed a Malkerstoonn in Iscozia, nei quali si doveva osservare simultaneamente coi primi.

Da principio fu stabilito che ad ogni due ore si osservassero tutti gli istrumenti magnetici e meteorologici, in seguito le osservazioni si fecero ogni ora. Gli osservatori erano uffiziali dell'esercito inglese all'uopo istruiti, e si succedevano senza interruzione prestando un servizio al tutto militare.

Le osservazioni, incominciate nel 1841, terminarono nel 1845; e, dopo essere state ridotte, vennero per intero pubblicate e discusse dal generale Sabine in un lavoro gigantesco, che formerà sotto ogni riguardo l'ammirazione di tutti i secoli.

Poniamo qui appresso la posizione geografica dei principali Osservatorii, che entrarono nella discussione del Sabine, coi valori assoluti dei tre elementi magnetici in essi determinati nel tempo in cui operarono.

Stazioni	Latitudine	Longitudine da Greenwich	Declinazione	Inclinazione	Intensità unità inglesi
Toronto	43°39'N.	79°21'E.	1°27'O.	75°15'N.	13.91
Hobart Town	42 52 S.	147 27 E.	9 57 E.	70 37 S.	13.51
S. Elena	15 56 S.	5 40 O.	22 46 O.	21 37 S.	10.52
Capo di Buona Speranza	33 56 S.	18 29 E.	29 7 O.	53 58 S.	7.61
Malkerstoon	55 34 N.	2 30 O.	25 30 O.	71 16 N.	6.00

Tante fatiche e tanti dispendi non poterono a meno di non produrre l'effetto cotanto desiderato; conciossiachè fu dalla discussione delle numerosissime osservazioni eseguite in questa circostanza che si stabilirono in modo ineluttabile tutte le leggi del magnetismo terrestre.

Il P. Secchi (dai cui lavori abbiamo desunto le notizie innanzi riportate), in una bella Memoria data alla luce nel 1855, fece anche egli una elaborata discussione delle osservazioni pubblicate dal Sabine; e riepilogò in bel modo le leggi che da esse si inferirono. E noi crediamo far cosa grata ai nostri lettori, riportandone qui appresso le più rilevanti.

LEGGI DELLE VARIAZIONI DEL MAGNETISMO TERRESTRE. — I. — *Variazioni della declinazione.* — Si determinano col declinometro ordinario (Vedi *Annuario* dell'anno passato).

a) *Variazioni regolari.* — LEGGE 1.ª — Le variazioni diurne « dell'ago magnetico seguono nel loro corso il tempo locale; « cioè l'ago nei suoi movimenti segue in ogni luogo il corso « del sole ».

LEGGE 2.ª — « Il polo dell'ago che sta alla minima distanza « dal sole (cioè il polo che guarda il Sud nell'Emisfero boreale « e quello che guarda il Nord nell'Australe) ha una doppia « escursione diurna al modo seguente: trovasi ad un massimo « di escursione occidentale 4 o 5 ore prima che il sole passi « pel meridiano del luogo; indi piega a levante con celerità « crescente, che è massima quando il sole passa pel meri- « diano magnetico, e giunge al suo limite di escursione « orientale una o due ore dopo il detto passaggio. Volgendo « il sole al tramonto, l'ago ritorna indietro, e mentre esso « passa al meridiano inferiore si ripete la stessa oscillazione « del giorno ma più ristretta. Le ore, tra le quali sono com- « presi questi cambiamenti, variano alquanto colle stagioni, « e generalmente anticipano in estate e ritardano nell' in- « verno. Le escursioni poi a pari circostanze sono in pro- « porzione degli archi solari diurni e notturni.

LEGGE 3.ª — « L'escursione diurna dell' ago è la somma « di due escursioni separate, la prima delle quali dipende « solamente dall'angolo orario, la seconda inoltre dalla decli- « nazione del sole. Queste due oscillazioni sovrapponendosi « variamente, producono colle loro interferenze tutti i feno- « meni delle variazioni diurne ed annue ordinarie ».

b) *Variazioni irregolari.* — LEGGE GENERALE. — « Le variazioni irregolari o perturbazioni straordinarie seguono lo « stesso antagonismo delle altre variazioni nei due emisferi: « le mattutine tendono a diminuire l'escursione ordinaria del « periodo locale, le vespertine ad aumentarlo. Il loro periodo « pare diurno semplice, e sono più frequenti di notte che di « giorno ».

II. — *Variazioni della componente orizzontale.* — Si determinano col magnetometro bifilare collocato normalmente al meridiano magnetico.

LEGGE 1.ª — « Il magnetometro bifilare è soggetto ad una « variazione oraria di doppio periodo diurno e semi-diurno « (cioè un periodo principale durante tutto il giorno, ed altri « due secondari che durano, il primo nelle ore diurne, il « secondo nelle ore nntturne); ma il periodo semidiurno di- « pende nella sua intensità dalla latitudine geografica, ed è « nullo all'equatore, e le sue fasi dipendono dall'angolo che « il sole fa col meridiano magnetico ».

LEGGE 2.ª — « La variazione annua segue una curva per- « fetta di seni che accompagna la declinazione del sole, e le « sue fasi sono analoghe del tutto a quelle della declina- « zione magnetica ».

III. — *Variazioni della componente verticale.* — Si conoscono per mezzo del magnetometro a bilancia collocato perpendicolarmente al meridiano magnetico.

LEGGE GENERALE. — « La componente verticale ha movi- « menti decomponibili in periodi diurni e semidiurni dipendenti « nelle loro escursioni dalla posizione del sole e dalla latitudine « geografica; i quali movimenti sono in generale comple- « mentari di quelli della forza orizzontale.

IV. — *Variazioni dell'inclinazione e della forza totale.* — Si inferiscono dalle variazione della forza orizzontale e verticale, conoscendo l'angolo assoluto d'inclinazione magnetica.

a) *Inclinazione.* — LEGGE GENERALE. — « Le fasi della « inclinazione sono analoghe a quelle della declinazione, ma « spostate di tre ore. Conservano un completo antagonismo « nei due emisferi (nell'emisfero Nord il polo inclinato sotto « l'orizzonte è quello che guarda il Nord, nell'emisfero Sud « è quello che guarda il Sud). Esse sono dipendenti, come « nella declinazione, dai moti del sole diurno ed annuo, non « che dalla latitudine geografica ».

b) *Forza totale.* — Per causa della grande variabilità degli

elementi magnetici nelle diverse stazioni, non si potè dedurre alcuna legge sicura sulle variazioni della forza totale magnetica. — Tuttavia il Sabine confrontando insieme le osservazioni dei due emisferi, dedusse la seguente importantissima

LEGGE. — « La forza totale del magnetismo terrestre non « dipende già dalla temperatura delle stagioni, sibbene dalla « distanza del sole dalla terra o in ambedue gli emisferi « essa è massima, quando questa distanza è minima, e vice- « versa ».

Per causa della soverchia scarsezza delle determinazioni assolute di questo elemento, non si può peranco inferire se il suo aumento o diminuzione varia in ragione inversa del quadrato della distanza del sole od altrimenti.

V. — *Causa generale delle variazioni magnetiche.* — Da tutte le esposte leggi, tanto il Sabine quanto il P. Secchi inferirono la seguente legge fondamentale pel magnetismo terrestre, la quale assegna una volta per sempre la vera causa di tutte le variazioni che si osservano nei diversi elementi del medesimo.

LEGGE GENERALE. — « Tutti i fenomeni finora noti delle « variazioni regolari magnetiche, si possono spiegare supponendo « che il sole agisca sulla terra come una potentissima « calamita posta a grande distanza ».

Come ognuno vede, le osservazioni inglesi furono fecondissime dei più importanti risultati, e segnarono un'epoca memorabile nella scienza, per tutto ciò che riguarda il magnetismo. Più tardi gli Osservatorii magnetici si moltiplicarono in tutto il globo; si perfezionarono i metodi di osservazione, del pari che gli istrumenti, e si pervenne persino a registrare le variazioni dei diversi elementi magnetici in ciascuno istante per mezzo della fotografia. Ma le leggi fondamentali rimasero sempre quali furono rinvenute nell'epoca anzidetta, e solo furono confermate e sempre più perfezionate.

Abbiamo voluto intrattenere il lettore intorno alle cose finora esposte per istruirlo alquanto intorno ad un argomento tra noi poco conosciuto. Ciò premesso, tra tutte le recenti osservazioni instituite sulle variazioni degli elementi magnetici, meritano per certo speciale menzione quelle fatte nell'anno 1870 per impulso dell'ingegnere Diamilla Muller di Firenze.

Questo energico cultore della fisica del globo, dopo aver fatto nel 1854 lo spoglio di 20 anni di continue osservazioni magnetiche eseguite da Arago, delle quali abbiamo fatto menzione innanzi, si accorse anche egli che le variazioni periodiche dell'ago magnetico erano strettamente unite alla posizione del sole rispetto alla terra. Volendo quindi verificare ancora una volta su di ampissima scala se la legge di opposizione tra le variazioni magnetiche diurne e la declinazione del sole fosse realmente un fatto generale e cosmico, ebbe la felice idea di proporre, l'anno passato, l'osservazione simultanea dei diversi elementi magnetici e meteorologici da eseguirsi per 24 ore di seguito, nel 29 e 30 agosto 1870 in tutti gli Osservatorii magnetici del Globo, essendo questo il mezzo più acconcio e più sollecito per confermare il fatto.

Un gran numero di osservatori corrisposero all'invito fatto sia dallo stesso Muller, come dal Ministero Italiano di pubblica istruzione per la nostra Penisola, e per l'estero dall'illustre Le Verrier presidente dell'Associazione scientifica di Francia, sotto i cui auspici fu intrapreso tutto il lavoro. Quindi un copioso sistema di osservazioni fu eseguito nel tempo stesso in un gran numero di stazioni dell'Italia, della Francia, dell'Inghilterra, della Russia, del Portogallo, dell'America, dell'Africa e dell'Asia fino a Pekino.

Secondo il programma stabilito dal Muller le osservazioni si eseguirono dappertutto, cominciando dalla mezzanotte del 29 agosto fino a quella del 30, calcolando dappertutto le ore in tempo medio di Parigi. Esse, in ciascuna località, vennero distribuite come segue:

Variazioni diurne della	declinazione:	di 10 in 10 minuti
» »	inclinazione:	» »
» »	intensità:	» »
Osservazioni meteoriche complete:		di ora in ora.

La raccolta di così fatte osservazioni riuscì preziosa per molti riguardi. Essa però non è stata ancora resa di pubblica ragione, giacchè l'Associazione scientifica di Francia, la quale, come è stato detto, si assunse l'incarico di tutto, ebbe per molto tempo impe-

dite le sue comunicazioni per causa delle luttuose vicende della guerra. Tuttavia un primo saggio di tali osservazioni è stato pubblicato nel *Bollettino meteorologico* del Real Collegio Carlo Alberto di Moncalieri. Da questa prima pubblicazione risulta in modo splendidissimo la conferma della legge generale innanzi riportata, che cioè le variazioni diurne dell'ago magnetico si riproducono successivamente su tutta la superficie della terra a seconda dell'ora del tempo locale, seguendo perciò le differenze di longitudine ed il moto del sole.

Il Muller ha costruito le curve di tutte le molte osservazioni magnetiche che gli sono pervenute; ed ha rilevato che queste presentano tutte un mirabile parallelismo non solo nell'andamento generale delle variazioni dell'ago, ma eziandio nei minimi e momentanei spostamenti del medesimo. E questo parallelismo si osserva altresì nelle stazioni poste a grandissima distanza. Così, ad esempio, confrontando le curve delle variazioni dell'ago osservate a Toronto, ed a Barnoul, le quali stazioni distano tra loro di 12 ore di longitudine, cioè di un intero emisfero, e con quella di una stazione intermedia, per esempio, Roma, si scorge a prima vista che la posizione dell'ago magnetico osservato a Barnoul a mezzanotte del 29 agosto, si è riprodotta a Roma a 18 ore, 6 minuti, 54 secondi, ed a Toronto a 22 ore, 53 minuti, 48 secondi, cioè ad ore che distano tra loro quasi esattamente della differenza di longitudine delle corrispondenti stazioni, come risulta dal quadro posto qui appresso. Di guisa che prendendo nelle tre curve anzidette tre posizioni che si corrispondono, rispetto all'angolo di deviazione magnetica, e tirando una retta per questi tre punti, si ha con grande approssimazione la differenza di longitudine fra le tre stazioni.

Non si poteva perciò avere una conferma più bella della legge fondamentale del magnetismo terrestre già innanzi stabilita, che afferma come causa di tutte le variazioni periodiche dell'ago, l'influenza del centro del nostro sistema planetario.

Crediamo cosa ben fatta por termine a questo articolo, già troppo lungo, col riportare qui dicontro

RIASSUNTO DELLA DECLINAZIONE MAGNETICA

osservata di 10 in 10 minuti nei giorni 29 e 30 agosto 1871

Luogo d'osservazione	Latitudine	Longitudine da Parigi	Angolo massimo di deviazione fra Est ed Ovest	ORA del 1. massimo E.	ORA del 2. massimo E.	ORA del 1. massimo O.	ORA del 2. massimo O.
Milano	45° 28'	0h 27m E.	16' 35''	13h 0m	17h 50m	1h 10m	9h 50m
Padova	45 24	0 38 »	20 12	13 0	17 40	1 10	9 50
Torino	45 4	0 21 »	18 10	13 10	19 10	1 10	9 50
Rovigo	45 4	0 38 »	10 10	» »	20 10	1 0	9 50
Moncalieri	45 0	0 21 »	18 4	13 0	17 40	1 10	9 50
Reggio	44 42	0 33 »	14 0	13 0	18 10	1 20	9 50
Bologna	44 30	0 36 »	19 26	13 10	17 50	1 10	9 50
Genova	44 24	0 26 »	19 20	13 0	17 40	1 10	9 50
Firenze	43 46	0 36 »	16 18	13 0	17 40	1 20	9 50
Livorno	43 33	0 32 »	14 30	13 10	17 50	1 10	9 50
Siena	43 19	0 36 »	15 0	13 4	17 44	1 10	9 50
Perugia	43 7	0 40 »	17 22	13 10	17 40	1 10	9 50
Roma	41 54	0 40 »	17 18	13 10	18 40	1 10	9 50
Napoli	40 52	0 47 »	16 57	13 10	17 40	1 10	9 50
Catania	37 30	0 52 »	16 36	13 10	18 30	1 10	9 50
Pechino	39 54	7 37 »	12 56	12 0	11 50	17 20	9 0
Barnaoul	53 19	5 27 »	17 17	13 20	1 50	21 0	9 40
Tifflis	41 42	2 50 »	16 24	13 10	17 10	22 20	6 20
Pietroburgo	56 56	1 52 »	19 30	13 0	16 40	1 10	9 20
Bruxelles	50 51	0 8 »	14 13	13 10	17 20	1 20	9 50
Kew	51 28	0 11 O.	25 30	13 0	17 0	1 10	9 10
Lisbona	38 42	0 46 »	18 0	13 10	20 40	1 50	9 50
Toronto	43 40	5 27 »	20 6	13 0	24 40	22 20	6 20

un quadro (p. 627), nel quale poniamo le posizioni di tutte le stazioni italiane e di alcune delle estere che corrisposero all'invito del Muller, aggiungendovi alcuni dati più importanti dedotti dalle osservazioni della declinazione magnetica in esse eseguite.

II.

Determinazioni assolute di alcuni valori del magnetismo terrestre.

Secondochè si è visto nel precedente volume dell' *Annuario,* gli elementi del magnetismo terrestre che si sogliono determinare negli Osservatorii dove si fanno osservazioni regolari su questo agente cosmico sono: la declinazione e l' inclinazione dell' ago magnetico, non che la componente orizzontale della forza magnetica del globo. Ora codesti elementi variano di continuo, ed è cosa ben difficile poterne determinare con esattezza la quantità di cui ciascuno varia ogni anno.

Egli è perciò che gli istrumenti destinati per le osservazioni del magnetismo terrestre sono di due sorta. Gli uni sono destinati a misurare le variazioni che ogni giorno avvengono negli anzidetti elementi magnetici, gli altri per determinare di tratto in tratto i veri valori, o, come suol dirsi, i valori assoluti degli elementi medesimi. Le prime determinazioni valgono a far rilevare l' andamento del magnetismo durante il giorno, il mese, le stagioni, l'anno; le seconde fanno conoscere con precisione i cangiamenti che avvengono nei valori di ciascun elemento col succedersi degli anni e dei secoli.

Molte determinazioni di questo genere sono state già fatte in Italia e fuori; e sono memorabili a questo riguardo i lavori di Kreil e Frisiani a Milano, e quelli del P. Secchi a Roma nella nostra Italia: non che gli altri molto più colossali e numerosi eseguiti dagli Inglesi nella Gran Brettagna e nelle colonie, di cui innanzi si è parlato; quelli che si sono fatti e si fanno tuttora in molte stazioni dell' Impero Russo; gli altri di Gauss, Lamont, Quetelet, Arago, ecc.

Se non che, come si è fatto rilevare nell'articolo precedente, di presente i metodi e gli istrumenti per le osservazioni magnetiche si sono grandemente perfezionati, e le osservazioni del magnetismo terrestre vanno sempre più progredendo, e, soprattutto le misure assolute dei valori magnetici, si vanno eseguendo in molti luoghi.

In occasione dell'eclisse totale di sole del 22 dicembre si determinò in Sicilia il valore assoluto della declinazione magnetica dai signori ingegnere Diamilla Muller e capitano Luciano Serra a Terranova, dove aveva preso stanza una sezione della commissione italiana per le osservazioni dell'eclisse; e nella fortezza di Augusta, dove risiedeva l'altra sezione, il P. Secchi ed il P. Denza determinarono i valori assoluti della declinazione e dell'inclinazione, non che quello della intensità magnetica. Le stesse misure furono prese dai prof. Secchi, Braun, Denza, e dagli astronomi degli Osservatorii di Palermo e di Napoli, nelle tre città di Palermo, Napoli e Roma; altre se ne stanno ora prendendo nel Nord d'Italia. Ed al presente dei nuovi istrumenti si stanno costruendo in Inghilterra per poter continuare tra noi su scala più vasta, così fatte misure. I risultati ottenuti dalle citate determinazioni non essendo ancora stati dati alla luce, non ci è lecito renderli qui di pubblica ragione. Ne terremo parola nel volume seguente.

Intanto non vogliamo privare i nostri lettori di alcune importantissime osservazioni di questo genere fatte nell'autunno del 1868 nel Nord-Ovest della Francia, e pubblicati nell'anno 1870 negli atti della Società Reale di Londra (1).

I padri S. Perry e W. Sidgreaves, dell'Osservatoriodel Collegio di Stonyhurst (Kent) in Inghilterra, fecero, nei mesi di agosto e settembre del 1868, una escursione scientifica nel Nord-Ovest della Francia sino a Parigi, e determinarono in molti punti i tre elementi magnetici, di cui innanzi si è detto. I risultamenti che essi ottennero sono di grande interesse,

(1) Magnetic Survey of the West of France, 1868. By the Rev. Stephen I. Perry S. J.

siccome quelli che ne fanno conoscere il vero stato attuale del magnetismo terrestre in quelle contrade. Sia per questa ragione, come per le novità della cosa, noi crediamo fare cosa grata ai nostri lettori ponendo qui appresso un quadro riassuntivo dei suddetti risultati: aggiungendo per ciascuna stazione la latitudine e longitudine da Parigi, le quali il P. Perry dedusse dalla mappa geologica di Dufrénoy ed Elie de Beaumont.

ELEMENTI MAGNETICI

osservati nell'agosto e settembre 1869 nel Nord-Est della Francia

Stazioni	Latitudine	Longitudine	Inclinazione	Declinazione	Forza orizzont.
Parigi	48°50'11"	0m 0s O	65°52'5	17°50.46	4.1133
Laval	48 4 7	12 27 O	65 48.1	19 4.38	4.1245
Brest	48 23 32	27 19 O	66 26.4	21 0.30	4.0442
Vannes	47 39 30	20 23 O	65 47.1	20 13.50	4.1328
Angers	47 28 17	11 34 O	65 8.4	19 5.58	4.2106
Poitiers	46 34 55	7 59 O	64 28.1	18 18.36	4.2955
Bordeaux	44 50 19	11 40 O	63 23.0	18 12.54	4.4110
Abbadia	43 23 7	16 21 O	62 27.8	18 14.10	4.5456
Bayona	43 29 29	15 16 O	62 30.2	18 23.46	4.5520
Pau	43 17 44	10 51 O	61 58.2	17 49.50	4.5823
Tolosa	43 36 33	3 35 O	62 1.1	17 7.32	4.5883
Perigueux	45 11 4	6 28 O	63 23.9	17 40.92	4.4268
Bourges	47 4 59	0 15 E	64 32.6	17 0.18	4.2845
Amiens	49 53 43	0 8 O	66 40.3	18 18.96	4.0143

Da questi risultati si deduce che tanto nella inclinazione quanto nella declinazione continua in quelle regioni, come altrove, la diminuzione annua, già ottenuta da precedenti osservazioni.

Infatti per diminuzione della inclinazione, secondochè risulta da una Memoria del signor G. Aimé sul magnetismo terrestre, si erano ottenuti per Parigi i seguenti valori:

dal 1671 al 1754, diminuzione annua = 1'.7
dal 1754 al 1780, » » = 1.0
dal 1780 al 1806, » » = 6.0

Il generale Sabine trovò che dal 1780 al 1830 la diminuzione annua della inclinazione magnetica era divenuta più piccola di 0'.051. E dalle osservazioni fatte dal 1858 al 1868, confrontate colle altre eseguite da Arago, Humboldt e Mathieu dal 1825 al 1830 e colle altre fatte in seguito, risulta che il decrescere che fa ogni anno il valore della diminuzione suddetta sarebbe ora di 0'.043. Attualmente la diminuzione annua dell'inclinazione sarebbe a Parigi in media di 4'.22. Il Lamont, direttore dell' Osservatorio di Monaco di Baviera, avrebbe invece trovato 2'.7.

Per ciò che riguarda la declinazione, la Memoria dell'Aimé, innanzi citata, dà i seguenti valori per la variazione annua di questi elementi a Parigi.

				Declinazione			Variazione annua
Dal	1663	al	1767	da	0° 0'	a	19° 16'	+ 11'.0
»	1767	»	1785	»	19 16	»	22 0	+ 9. 0
»	1785	»	1805	»	22 0	»	22 5	+ 0. 2
»	1805	»	1817	»	22 5	»	22 19	+ 1. 1
»	1817	»	1825	»	22 18	»	22 22	+ 0. 3

Da osservazioni più recenti si ottiene:

Dal	1825	al	1858	da	22°22'	a	19° 36'	— 5'.0
»	1858	»	1868.7	»	19 36	»	17 53	— 9. 6

Donde emerge una accelerazione media di 0'.22 nella diminuzione annuale della declinazione magnetica di Parigi. Il Lamont avrebbe trovato per questa diminuzione e pel 1858 il valore 7'.6.

Non credo fuori di proposito riportare qui le variazioni della inclinazione e della declinazione magnetica notata a Roma, dove le osservazioni sul magnetismo terrestre sono state studiate più che in qualunque altra contrada d' Italia:

INCLINAZIONE

Roma	1806	61°57'	Humboldt e Gay Lussac
	1838	60 14	Bache
	1839	60 7	Quetelet
	1839	60 24	D'Abadie
	1859	59 12	P. Secchi
	1870	58 49	P. Braun

Pigliando la media delle tre osservazioni del 1838 al 1839, si hanno le seguenti differenze.

	DECLINAZIONE	VARIAZIONE ANNUA
1806	61°57	
		— 3.12
1833.7	60 15	
		— 3.06
1859.3	59 12	
		— 2.04
1870.6	58 49	

Dunque la inclinazione di Roma va diminuendo dal 1806 al 1870 di 2'.74 all'anno in media.

Per la declinazione il P. Secchi dà i valori che seguono.

	INCLINAZIONE	VARIAZIONE ANNUA
1811	17° 3'	
		— 4'.28
1853	14° 3.38	
		— 3. 36
1859	13 43.40	
		— 3. 51
1870	13 4.73	

Quindi la declinazione dopo il 1811, che fu anche per Roma l'epoca del massimo di declinazione, il valor medio annuo di questo elemento andò diminuendo ogni anno di 3'.72 in media.

Nelle altre regioni italiane così fatte variazioni o non sono punto note, ovvero lo sono imperfettamente è quindi della più grande importanza un sistema di osservazioni magnetiche assolute almeno nei punti principali della Penisola.

Crediamo cosa ben fatta terminare questo articolo col riprodurre i valori dell'inclinazione magnetica di molti punti dell'Italia settentrionale, i quali vennero determinati dall'illustre meteorologista Kämtz direttore dell'Osservatorio fisico centrale di Pietroburgo, nell'autunno del 1867, cioè pochi mesi prima della sua morte.

Codesti valori furono pubblicati nel 1870 dal signor Rikatcheff, addetto all'Osservatorio medesimo (1).

(1) *Inclinations Messungen nach verbesserter Methode auf einer Reise nach Italien, von Kämtz.*

		STAZIONI	INCLINAZIONE	
			OSSERVATA	CORRETTA
Agosto	2	Venezia	62° 3'08	62° 1'6
	7	Milano	62 27 08	62 25 5
	8	Pavia	62 10 97	62 9 4
	9	»	62 12 50	62 11 0
	11	Modena	61 28 52	61 27 0
	14	Bologna	61 20 50	61 19 0
	17	Firenze	60 39 16	60 37 6
	23	Livorno	60 35 34	60 33 8
	25	Spezia	61 10 20	61 8 6
Settembre	1	Torino	62 26 73	62 25 5
	3	Como	62 42 15	62 40 9

Questi valori però hanno bisogno di essere verificati.

Poniamo in ultimo alcuni valori assoluti della declinazione magnetica, determinati in occasione delle osservazioni simultanee del 29-30 agosto 1870, delle quali si è parlato innanzi.

DECLINAZIONI MAGNETICHE ASSOLUTE.

Occidentali			*Orientali*		
Pietroburgo	1° 59'. 7	N.O.	Tiflis	0° 13'.0''	N.E.
Pekino	2 25. 3		Barnaoul	7 52. 27''	
Toronto	2 43. 2				
Bruxelles	17° 51'. 48''				
Lisbona	20 22. 0				
Kew	20 25. 0				

Questi valori hanno servito al signor Muller come primi elementi alla costruzione di una carta magnetica del Globo per l'anno 1870; la quale carta tornerà assai opportuna pel lavoro che dovrà incominciarsi tra breve sulla determinazione della vera correzione delle bussole della Marina Italiana.

III.

Confronti di barometri. — Ipsometria.

1.° *Confronto di barometri.* — Non v'ha alcuno che ora non conosca il grande vantaggio che ridonda alle

scienze d'osservazione dal confronto degli istrumenti che si adoperano per le stesse ricerche. Per la meteorologia poi codesti confronti sono non solamente utili, ma necessari, massime per gli istrumenti fondamentali, come il barometro ed il termometro. Egli è perciò che non possiamo a meno di non ritornare sopra un argomento già altra volta da noi toccato.

Nel volume quinto di questo *Annuario* noi abbiamo riportato i risultati dei confronti fatti dal signor Rikatcheff, citato nel § precedente tra i barometri dei più importanti stabilimenti scientifici del Nord e Nord-Est di Europa, per mezzo di un buon barometro Browning, il cui tubo aveva un diametro interno di $10^{mm}.7$.

Questo stesso barometro fu portato dal Kämtz nel suo viaggio in Italia nel 1867, di cui si è fatto pure parola nel § precedente. Esso fu dallo stesso fisico confrontato col barometro dell'Osservatorio astronomico di Milano, e la differenza fra questi due barometri fu trovata di $0^{mm}.60$; cioè il barometro di Milano era al disotto di quello di Kämtz di $0^{mm}.60$.

Ora nell'aprile del 1870 il P. Denza fece uno scrupoloso confronto del barometro campione dell'Osservatorio di Moncalieri, coi barometri di Milano, Pavia, Torino ed Alessandria per mezzo di un ottimo barometro Fortin portatile. Le differenze tra il barometro campione di Moncalieri e quelli delle citate stazioni si trovarono essere le seguenti:

STAZIONI	DIFFERENZA DEI BAROMETRI	
	non ridotti a 0°	*ridotti a* 0°
Milano	+ $0^{mm}.56$	+ $0^{mm}.67$
Pavia	+ 0. 17	+ 0. 21
Torino	— 0. 05	»
Alessandria	— 0. 05	+ 0. 05

Da questo prospetto si vede che la differenza tra il barometro campione di Moncalieri e quello di Milano è la stessa, a meno di un decimo di millimetro, che quella trovata da Kämtz col barometro Browning.

Con questi dati il P. Denza ha calcolato le differenze tra il barometro campione di Moncalieri ed

i barometri del Nord e Nord-Est di Europa confrontati da Rikatcheff. Siccome lo stesso P. Denza sta ora facendo i confronti del suo barometro con quelli della rimanente Penisola, così sarà importante pubblicare qui le differenze suddette, le quali potranno servire di norma agli altri Osservatorii i cui barometri furono paragonati dal P. Denza, ovvero a tutti queï privati cultori delle discipline meteorologiche, che confrontassero in seguito i loro barometri con qualcuno di quelli già paragonati.

Nel quadro seguente diamo la differenza tra il barometro di Moncalieri e quelli degli Osservatorii esteri. Riproduciamo di nuove anche le differenze del barometro Browning che abbiamo dedotte dal lavoro originale di Rikatcheff; giacchè queste differiscono alquanto dalle altre che pubblicammo nel Volume quinto, le quali noi desumemmo da una comunicazione fatta dal signor Rayet, astronomo dell'Osservatorio di Parigi, al Presidente dell'Associazione scientifica di Francia.

Confronti del barometro di Rikatcheff e di Moncalieri con quelli delle principali stazioni del Nord e Nord-Est di Europa.

STAZIONI	DIFFERENZE DEL BAROMETRO	
	Rikatcheff	*Moncalieri*
Greenwich, Osservatorio Reale	+ 0mm.02	+ 0mm.09
Parigi, Osservatorio astronomico	— 0. 23	— 0. 16
Bruxelles, Osservatorio Reale	+ 0. 26	+ 0. 33
Utrecht, Osservatorio meteorologico	— 0. 54	— 0. 47
Monaco, Osservatorio Reale	— 0. 35	— 0. 28
Berlino, professor Dore	— 0. 33	— 0. 26
Pietroburgo, Osservatorio fisico centrale	+ 0. 13	+ 0. 20
» Osservatorio Imperiale di Pulkova	— 0. 36	— 0. 29
» Accademia Imperiale di scienze	— 0. 18	— 0. 11
Stockolma, Accademia R. di scienze	— 0. 14	— 0. 07
Upsala, Osservatorio dell'Università	+ 0. 02	+ 0. 09
Copenaghen, Accademia di Agricoltura	— 0. 45	— 0. 38
Cristiania, Osservatorio astronomico	+ 0. 27	+ 0. 34

Abbiamo detto che si sta ora continuando il confronto coi barometri più importanti d'Italia. Ma siccome il lavoro non è peranco terminato, così riserbiamo a darne contezza ai nostri lettori nel seguente volume dell'*Annuario*.

Intanto il professore Ragona, direttore del Reale Osservatorio di Modena, dopo aver calcolato di recente le riduzioni al livello del mare delle altezze barometriche medie del quadriennio 1866-69 osservate nelle stazioni meteorologiche italiane, da Trento a Reggio di Calabria, si è servito dei risultati ottenuti dal P. Denza, per determinare le differenze tra il barometro campione di Moncalieri ed i barometri di tutte le altre stazioni d'Italia. Ecco i valori dati dal professor Ragona:

STAZIONI	DIFFERENZE	STAZIONI	DIFFERENZE
Trento	+ 1mm.05	Mondovì	+ 0mm.01
Udine	+ 0. 24	Forlì	+ 0. 59
Lugano	— 0. 19	San Remo	+ 1. 07
Pallanza	+ 0. 82	Firenze	+ 0. 27
Aosta	— 0. 09	Urbino	+ 0. 49
Biella	0. 00	Ancona	+ 0. 12
Milano	+ 0. 63	Livorno	+ 0. 38
Pavia	+ 0. 18	Jesi	+ 1. 19
Torino	+ 0. 12	Siena	+ 0. 12
Guastalla	+ 0. 85	Perugia	— 0. 60
Alessandria	+ 0. 19	Roma	+ 0. 10
Ferrara	+ 0. 37	Napoli S. R.	— 0. 11
Reggio Emilia	+ 0. 17	Napoli O. N.	— 0. 19
Modena	+ 0. 31	Palermo	+ 1. 16
Bologna	+ 0. 36	Reggio Calab.	+ 0. 85
Genova	+ 0. 30		

I numeri dati in questo quadro indicano pure la correzione che si deve fare al barometro di ciascuna stazione per renderlo comparabile con quello di Moncalieri. Essi suppongono che siano esattamente conosciute le altezze delle singole stazioni sul livello medio del mare. Se per qualche stazione ciò non avesse luogo, le correzioni precedenti conterrebbero anche la parte

di correzione che dipende dalla incertezza dell' altitudine.

L'accordo trovato tra i valori calcolati dal professore Ragona ed i valori dedotti dalle osservazioni dirette del P. Denza, fa vedere che le correzioni contenute nel precedente specchietto, sono già un utile acquisto per la Meteorologia italiana, e si possono adoperare con vantaggo per rendere tra loro comparabili le altezze barometriche delle stazioni della Penisola ridotte coi dati attuali al livello medio del mare. Esse possono servire anche per quei privati che volessero conoscere la correzione approssimata del loro barometro, basta perciò che lo confrontino con una delle stazioni più vicine contenute nel quadro riportato. Non vuolsi però dissimulare che le anzidette correzioni barometriche non si possono riguardare come assolute, ed abbisognano di essere confermati da confronti diretti ed accurati.

Da tutto ciò, come ben si appone il citato prof. Ragona, sorge nettissima la necessità di moltiplicare le comparazioni barometriche in Italia, se si vuole che si possano convenientemente trattare importanti problemi meteorologici; comparazioni che, coscienziosamente eseguite e accuratamente discusse, presteranno poi il mezzo di determinare sulle stesse osservazioni le altezze delle stazioni sul livello medio del mare. E riuscirebbe anche di molto vantaggio, che ciascuno degli osservatori d' Italia, trasmetta al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio una particolareggiata relazione contenente l'esatta descrizione del proprio barometro, colle più minute notizie riguardanti il modo con cui esso si adopera, la sua posizione, le correzioni che vi si applicano, e tutte le altre particolarità storiche, meccaniche e scientifiche, che allo strumento si riferiscono.

2.° *Ipsometria.* — Non vogliamo terminare questo articolo senza ricordare un rilevante lavoro pubblicato quest'anno, 1870, dal direttore del Reale Osservatorio di Torino, il professore A. Dorna.

È ormai fuor di dubbio che le osservazioni barometriche, tornano molto a proposito e danno risultati assai soddisfacenti per la misura delle altezze al di-

sopra del livello del suolo e del mare; anzi vi ha chi per le misure ipsometriche preferisce la livellazione barometrica alla geodesica, la quale offre sovente gravi difficoltà, e non riesce guari precisa per causa soprattutto della incertezza che nasce dal coefficiente di refrazione.

Come è noto, per determinare l'altitudine di un luogo qualsiasi fa d'uopo eseguire osservazioni barometriche e termometriche simultanee nella stazione di cui si vuole conoscere l'altitudine, ed in un'altra più bassa, di cui è nota l'altitudine.

Ora, perchè il barometro possa adoperarsi con vantaggio per la ipsometria si richiede che

1.° I barometri che si adoperano siano esatti e tra loro comparabili.

2.° Le osservazioni sieno numerose, ed eseguite con esattezza ed in condizioni atmosferiche favorevoli.

3.° Le formule che si adoperano per le riduzioni di livello siano buone e comode.

Il lavoro del Dorna riguarda l'ultima di queste parti.

La formola che di presente è da tutti preferita per le livellazioni barometriche si è quella di Laplace; il cui uso è divenuto della più grande semplicità dopo le belle tavole compilate da Delcros e quelle del Mathieu, che vengono pubblicate tutti gli anni nel prezioso volumetto dell'*Annuaire du Bureau des longitudes* di Parigi. Ora il professore Dorna fa notare che in Inghilterra è molto pregiata a tal uopo eziandio la formola trovata dal conte di San Robert, che venne esposta dallo stesso suo Autore in due opuscoli in francese ed in italiano, e poi anche in inglese dal celebre alpinista William Mathews. Questa formola, secondochè accenna il Dorna, diviene assai comoda e facile per le più comuni determinazioni e dagli Inglesi fu trovata più esatta di quella di Laplace. Ed a Londra è stato costruito per tal formola un regolo scorrevole, detto *Ipsologista* dal suo inventore, il quale serve a risolvere con grande speditezza le più rilevanti questioni ipsometriche.

Se non che la formola di San Robert, supponendo implicitamente che le due stazioni nelle quali si os-

serva siano poco discoste in latitudine, non dà, al dire del Dorna, valori esatti allorchè queste sono molto lontane l'una dall'altra, e soprattutto se sono poste in bacini diversi. Perciò il Dorna ha modificata la formola del conte di San Robert e l'ha resa più esatta e più estesa, potendosi applicare con grande approssimazione anche alla determinazione delle differenze di livello tra due stazioni lontanissime e poste in bacini diversi.

La formola del Dorna dà risultati soddisfacenti tanto per grandi altezze, quanto per piccole differenze di livello. In essa è eliminata la temperatura dell'aria nella stazione inferiore, la quale è soggetta a molte cause d'errore, ciò che, per altro, aveva già fatto anche il conte di San Robert.

Da ultimo il professore Dorna ha calcolato una tavola da lui chiamata *logipsometrica*, mediante la quale, coll'aiuto del regolo logaritmico ordinario o delle tavole logaritmiche, la differenza di livello tra due stazioni si deduce dalle due altezze barometriche della stazione inferiore e superiore, e dalla temperatura dell'aria nella sola stazione superiore per mezzo niente altro che di una addizione e di una sottrazione, e, senza il regolo o le tavole logaritmiche, per mezzo di una moltiplicazione e di una divisione. Diffatti coll'aiuto della tavola anzidetta il calcolo della formola ipsometrica del Dorna riducesi semplicemente a « moltiplicare un numero della tavola logipsometrica per « la temperatura assoluta dell'aria alla stazione superiore ». Il prodotto sarà la richiesta differenza di livello tra le due stazioni.

I limiti e la natura di questo *Annuario* non ci permettono d'intrattenerci più a lungo su questo argomento, per cui rimandiamo il lettore alle tre note presentate dal Dorna nel 1870 all'Accademia delle Scienze di Torino, non che ai citati opuscoli del conte di San Robert.

IV.

Pioggia di sabbia.

Nell'*Annuario scientifico* dell'anno scorso abbiamo fatto notare che il fenomeno delle pioggie di sabbia, creduto un tempo al tutto singolare e misterioso, è ormai divenuto un avvenimento di tutti gli anni, ed uno dei fatti meteorologici che si sogliono annoverare tra i periodici. Or questa nostra asserzione ha ricevuto nuova conferma nell'anno 1870.

In sul terminare della prima decade di febbraio una fortissima corrente polare attraversò tutta l'Europa, dalla Scandinavia e dall'Arcipelago inglese, fino alle estreme punte della Penisola Iberica, Italica e Slavo-greca, arrecando dovunque freddo e neve copiosa.

Così fatta ondata atmosferica, secondo il consueto, ne richiamò dalle regioni equatoriali un' altra non meno intensa, la quale in breve tempo innalzò la temperatura dappertutto ed in modo speciale al Sud ed all'Ovest del Continente. Essa passò sulla nostra Penisola dal 12 al 14, ed un furioso Sud-est imperversò sulle regioni occidentali della medesima, massime su quelle bagnate dal Mediterraneo, e più esposte al suo impeto, come molti punti della Sicilia, Civitavecchia e pressochè tutta la Riviera Ligure. La pioggia intanto cadeva più o meno abbondante in queste contrade, convertendosi in neve dopo aver valicato l'Appennino settentrionale.

Ora in diversi luoghi tanto la pioggia quanto la neve andò congiunta a caduta di sabbia finissima.

Nel Sud la sabbia fu osservata, in piccola quantità, dal professore Minà-Palumbo a Castelbuono, nella Sicilia settentrionale presso Cefalù, ed a Roma, Subiaco, Tivoli e Mondragone presso Frascati. Essa fu ravvisata dall'aspetto caliginoso dell'atmosfera e dal colore giallo-rossiccio delle goccie di pioggia; ed in Sicilia si ebbe nella sera del 13, e nel mattino del 14 nelle stazioni romane intorno alle 2 pom. del 13.

Nel Nord la polvere cadde in maggior copia insieme colla pioggia, a Genova ed in altri punti della Riviera

Ligure nella notte del 13 al 14. A Genova fu raccolta dal professore Boccardo, preside di quel R. Istituto tecnico, ed a S. Francesco d'Albaro presso la stessa città dal signor L. Gatta.

Nel Piemonte la stessa sabbia fu raccolta nella stazione di Moncalieri ed a Mondovì: essa vi fu arrecata da neve, e non cadde che per mezz'ora, intorno alle 3 pomeridiane del 13.

L'atmosfera aveva in quel momento un colore giallastro che si rifletteva anche sugli edifizii, e la neve era pure dello stesso colore, mentre quella caduta prima e l'altra che venne dopo era del solito color bianco. La neve caduta a Moncalieri nel 13 e 14 aveva uno spessore totale di 3 centimetri, e quella caduta a Mondovì era alta 10 centimetri: ma lo strato di neve gialla interposto tra i due anzidetti era molto sottile.

È importante il notare che nel giorno 13 l'apparato di declinazione persisteva agitato nelle diverse stazioni italiane che fanno osservazioni magnetiche e l'elettrometro dava segni di forte tensione elettrica nell'atmosfera. Ed a Mondovì nel tempo stesso che cadeva la neve gialla, il professore Bruno vide un lampo e sentì in alto un tuono, cosa al certo non ordinaria in questa stagione.

La neve gialla raccolta a Moncalieri ed a Mondovì, messa in appositi recipienti e liquefatta, diede un'acqua torbida, la quale poco per volta lasciava depositare della polvere rossiccia. Quest'acqua, dopo una duplice filtrazione, divenne affatto limpida, e la polvere risultante fu trovata per caratteri esterni del tutto simile a quella raccolta nella Liguria.

La polvere raccolta a Genova, fu sottoposta all'analisi chimica dal dottor Castellucci, professore di chimica nel R. Istituto tecnico di quella città, e fu trovata composta di terriccio e di sostanze organiche animali.

Più accurate ricerche fatte in seguito su questa polvere dai professori Boccardo e Castellucci, diedero i seguenti risultati.

Dall'analisi quantitativa si ottenne:

Acqua	6.490
Materie organiche azotate	6.611
Sabbia silicea ed argilla, quest' ultima in piccola quantità	65.618
Ossido di ferro	14.692
Carbonato di calce	8.589
Totale	100.000

L'analisi microscopica fece rilevare nella polvere raccolta la presenza di: numerosi globuli sferici o irregolarmente ovoidali, di colore azzurro di cobalto; corpuscoli simili a dei spori di *pezize* o di *permospore;* uno spore di demaziacea o di *sferiacea;* un frammento di *torulacea* (?); corpuscoli di un colore di perla, foggiati a zone concentriche, probabilmente dei piccoli grani di fecola; *gonidiane di licheni;* frammenti molto rari di melosira, *diatomacee,* spori di un color bruno oliva; frammenti di *diatomacee;* rarissimi frammenti di filamenti di *oscillaria*, di *ulotrix*, di *melosira varians*, un frammento di *synedra;* un pelo clipeiforme di foglia d'olivo.

Nell'articolo del volume precedente di quest'*Annuario,* innanzi citate, abbiamo fatto rilevare che il fenomeno in questione è ormai entrato nella grande categoria degli avvenimenti meteorici periodici, il quale per ordinario si riproduce ad epoche ed in condizioni atmosferiche ben determinate, cioè intorno all' epoca delle burrasche equinoziali della primavera; ed abbiamo fatto rilevare qual sia la sentenza più probabile seguita ora dai dotti intorno all'origine di codesta meteora. Ora la pioggia innanzi descritta ha dato luogo a nuovi studii, i quali hanno posto fuor di dubbio quanto da noi si asseriva.

Ed invero, il signor Tarry, ispettore delle finanze francesi, e distinto cultore delle discipline meteorologiche, il quale ha più volte attraversato le inospiti regioni africane, trovandosi in Italia (a Roma) appunto nei giorni in cui avvenne la pioggia di cui innanzi si è parlato, potè confrontare la polvere colà caduta con quella da lui raccolta nei deserti afri-

cani e la rinvenne del tutto identica, per modo da non poter sorgere alcun dnbbio sulla provenienza della medesima. Inoltre, ciò che è anche più concludente, egli confrontò accuratamente tutte le vicende meteorologiche che andarono congiunte alle due pioggie di sabbia del marzo 1869 e del febbraio 1870, ed anche in esse rinvenne una completa rassomiglianza. Non sappiamo fare di meglio che riprodurre le stesse parole del Tarry, estratte da una comunicazione che egli fece al signor Le Verrier, presidente dell'Associazione scientifica di Francia.

Dal 27 febbraio al 3 marzo 1869, così si esprime il Tarry, una fortissima depressione barometrica, che si era manifestata tutto ad un tratto al Nord della Norvegia, è discesa rapidamente ed uniformemente nell'Europa, attraversando successivamente la Russia, l'Alemagna, la Francia, l'Italia, la Sicilia, e dirigendosi verso l'Africa: le linee di uguale pressione barometrica si estendevano dall'Est all'Ovest, ed il centro della depressione procedeva dal Nord al Sud. Codesto movimento atmosferico precedeva di ventiquattr'ore una spaventosa burrasca, che nel primo dì di marzo attaccò la Francia al Nord-ovest, ed annunziò il suo passaggio con numerose disgrazie e rovine, non solo nelle coste della Manica ma su tutto intero il paese. Il 2 marzo la tempesta investiva le coste della Provenza, il mattino del 3 passava su Roma, e lo stesso giorno 3 marzo, ad 11 ore del mattino, sempre sospinta da un vento impetuoso di Nord-ovest, essa raggiungeva le coste dell'Algeria, senza aver punto toccata la Spagna. Noi siamo stati testimoni, soggiunge il Tarry, dei disastri che così fatta burrasca cagionò a Philippeville ed a Stora, i quali furono così considerevoli, che si dovettero fare delle pubbliche sottoscrizioni in tutta la provincia di Costantinopoli per soccorrere le vittime dell'uragano.

Il 4 marzo la tempesta si era già estesa sul Tell algerino, ed imperversava nel Sahara. In due luoghi diversi, al di qua ed al di là di Biskra, essa incontrò due colonne di milizie francese, che mise, per diverse ore, nell'assoluta impossibilità di potersi avanzare. In seguito passò sopra Tougourt, e continuò il suo cammino verso il centro dell'Africa. Giunta colà non le rimaneva più nulla a distruggere, ma essa mise a soqquadro le dune e sollevò turbini di enormi quantità di sabbia che resero l'aria

pressochè irrespirabile. Io ho ricevuto in questa occasione lettere da Biskra, e da Tougourt, che aveva lasciato alcune settimane prima, e da altri punti del Sahara; e tutte codeste testimonianze convengono nell'asserire che la bufèra di sabbia era durata molti giorni di seguito nel deserto.

Il vento di Nord-ovest non cessò di soffiare; alcuni giorni appresso esso voltò improvvisamente al Sud-est, e la sabbia del Sahara, che era stata sollevata a grande altezza, dovette essere certamente spinta sull' Italia da questa nuova corrente atmosferica.

E difatti al 10 marzo essa arrivò in questo paese. Sotto l'influsso dello scirocco, la temperatura, che a Roma non aveva oltrepassato il massimo di 10 gradi nei sette giorni, precedenti, si innalzò rapidamente fino a 16 gradi, malgrado l'imperversare di un vento furioso. Nel tempo stesso un nuovo centro di depressione si produce sull' Italia ed al Sud-ovest della Francia. Il barometro, che da pochi giorni aveva cominciato ad innalzarsi, cade come in un istante sino a 737 millimetri a Bajona, 739 a Montauban, 741 a Perpignano: a Roma in 24 ore discende di più di 22 millimetri. In una parola, l'Africa rimandava all' Europa la burrasca che essa aveva ricevuto la settimana precedente; e l' 11 marzo l' uragano scoppiava sull'Alemagna dopo avere potentemente sconvolto per due giorni il Mediterraneo. Da ultimo, l' indomani 12, il centro di depressione barometrica, che aveva ancora progredito verso il Nord, si trovava sulla Danimarca.

Ora fu appunto nel giorno 10 marzo, quando cioè lo scirocco partito dall' Africa attraversava l' Italia, che la pioggia di sabbia cadde in diversi luoghi della medesima (Vedi Volume precedente), prima a Napoli verso le 3 pomeridiane, poi a Roma e nei dintorni verso le 4 pomeridiane.

Movimenti atmosferici del tutto analoghi ai precedenti si riprodussero pochi giorni dopo, cioè nel 20 marzo 1869.

Difatti, nel mattino del 20 di questo mese un centro di depressione barometrica assai intenso si manifestò come all'improvviso sul passo di Calais; il barometro indica 743 millimetri a Boulogne, 744 a Calais e le curve barometriche sono concentriche a questa regione. Il giorno 21 il centro di depressione è già difuso sull'Italia e la Spagna, in quella che il barometro si rialzava al Nord della Francia; esso si abbassa a 746 millii metri a Roma ed a 748 a Napoli. Nel tempo stesso che questa depressione si manifesta, una violentissima bufèra scoppia

sulla Manica, una pioggia dirottissima cade nella notte dal 19 al 20, e converte in un lago la valle d'Auge. Un gran numero di sinistri accidenti affliggono le coste francesi: a Port-en-Bessin, a Cherbourg, all'Havre, a Grandville, un gran numero di battelli è infranto nel porto; ecc. ecc. Il 21 la tempesta infierisce sul Mediterraneo, ed un vento di Sud soffia con persistenza a Roma; la Spagna è messa sossopra; due gomene telegrafiche tra la Francia e l'Inghilterra sono rotte.

Nei giorni 22 e 23 la calma si ristabilisce ed il barometro rimonta; la tempesta è sull'Africa. Un po' più tardi, il 24, un nuovo centro di depressione si produce sulla Sicilia ed il Sud d' Italia; il barometro indica 741 millimetro a Palermo, 743 a Napoli, 744 a Roma. L'indomani il centro di depressione ha progredito verso il Nord, e trovasi alla latitudine della Scozia; la linea seguita dalla burrasca nel primo e nel secondo suo cammino avvicina la Spagna. A Roma questa dura per due giorni di seguito. Il vento soffia dal Nord, e raggiunge una velocità di 640 miglia, la più grande di tutto l' anno.

Nello stesso tempo, nel 24, cade pioggia mista a sabbia, la quale viene raccolta a Subiaco dal signor Alvarez, ed il 25 a Lesina sull'Adriatico, come si è visto nel precedente Volume.

Or dopo una successione di fatti così bene confermati da numerosi testimoni, riesce molto difficile il poter dubitare sull'origine dei medesimi.

Passiamo ora ad esaminare quali furono le vicende meteorologiche che andarono congiunte alla pioggia di sabbia del febbraio 1870.

Al mattino del 7 febbraio una intensa depressione barometrica appariva nell' Inghilterra, ed il barometro indicava 745 millimetri a Penzance. L'indomani, 8, il centro di depressione discese nel Golfo di Lione, ed il minimo di pressione si trovava a Tolone e Cette; il 3 arrivò sull'Italia continentale, ed il 10 sulla Sicilia, dove il barometro si abbassò di più che a Roma.

Così fatto abbassamento barometrico fu il precursore di una violenta burrasca spinta da un vento impetuoso di Nord, che persiste nelle contrade italiane per tre giorni consecutivi l'8 il 9 e il 10 febbraio; la temperatura si abbassa notevolmente sotto questo influsso glaciale; un freddo terribile regna in Francia, e la neve cade in molti punti dell'Italia.

Nei giorni 11 e 12 la stagione si calma, ed il barometro

si rialza, la burrasca deve essere giunta in Africa. Ma ben presto ne soppraggiunse un'altra che investe l'Europa dal lato Sud. Il 13 febbraio un profondo centro di depressione si forma sui Pirenei, il barometro indica 745 millimetri a Bajona, 747 millimetri a Perpignano; nei giorni 14 e 15 le curve barometriche rimontano verso il Nord; così a Bordeaux, per esmpio, si osservano 748 millimetri il 13, 753 il 14 e 760 il 15. A Roma il barometro nel 12 è disceso fino a 749 millimetri, sotto l'influenza di questa seconda burrasca proveniente dal Sud; e nello stesso tempo, in quella che il calore si accresce in guisa da superare di 10 gradi quello dei giorni precedenti, un vento furioso di Sud-est comincia a soffiare nel 12 sull'Italia; nel 13 e 14 diviene al tutto tempestoso, ed il Mediterraneo è terribile.

Da ciò risulta evidente che questa volta, come nelle altre due innanzi riportate, l'Africa rimanda all'Europa la forte depressione barometrica che ha ricevuto alcuni giorni innanzi, congiunta ad una bufèra che ha dovuto al certo sollevare gran quantità della sabbia del Sahara. Quindi non deve arrecar nessuna maraviglia che la pioggia caduta in Italia dal 13 al 14 nel più forte della tempesta abbia arrecato di questa sabbia, come nelle due burrasche del 1869. Ed anche questa volta la sabbia cadde prima al Sud e poi al Nord, giacchè alle 2 pomeridiane del 13 si ebbe nei dintorni di Roma, nella notte del 13 al 14 cadde nella Liguria, e alle 3 pomeridiane del 13 in Piemonte.

Adunque in tutte tre le pioggie di sabbia testè studiate, che sono le più recenti, hanno avuto luogo le stesse circostanze atmosferiche, le quali sono quelle stesse che vanno congiunte a tutte così fatte pioggie, e non lasciano più alcun dubbio sulla vera provenienze delle medesime.

La dimostrazione che abbiamo data, soggiunge il Tarry, ci sembra al tutto completa; ma coloro che non hanno viaggiato nel Sahara a stento forse s' indurranno a credere che i venti possano sollevare in Africa delle quantità di sabbia tanto considerevoli per guisa che possono giungere sino in Italia. Ma sì fatta esistenza cessa immantinente alla sola vista del deserto.

All'Est ed al Sud di Tougourt, paese che ho percorso per più settimane nell'inverno ultimo, il suolo è composto unicamente di immense montagne di sabbia mobile. Al menomo soffio del vento, si vede la cresta di queste dune assottigliarsi in una leggiera zona che abbandona la duna per andare ad accrescere il volume della seguente, e così di seguito. Appena il vento diviene un po' forte codeste nappe sottili si convertono in veri turbini che offuscano intieramente l'atmosfera e rendono al tutto impossibile il potersi avanzare tra esse, donde si comprende di leggieri come una armata sorpresa da una di così fatte burrasche in quelle inospiti regioni, possa essere interamente inghiottita dalle sabbie, secondochè è spesso avvenuto nei tempi antichi.

Tale è il paese nel quale, salvo qualche colonna di spedizione, non vi sono penetrati, forse, venti europei. Ora, per lo spazio di centinaia di leghe verso il Sud le montagne di sabbia si succedono le une alle altre, cangiando ogni giorno di forma, secondo la direzione del vento. E ve ne ha abbastanza per poter impolverare l'Europa intera per migliaia di secoli, trasportatasi dalle burrasche future che ci arrecherà lo scirocco.

Che se si oppone la presenza delle materie organiche e dell'ammoniaca constatata nella pioggia di Genova, noi risponderemo che codesta non è che una circostanza del tutto secondaria, di cui si può facilmente rendere ragione. In vero, nella stagione, come è quella delle pioggie di sabbia, in cui gli alberi sono in fioritura, i fiori svelti, entranti e disseccati da una bufèra violenta e mescolati in seguito, negli strati elevati dell' atmosfera con dei grani di sabbia il cui continuo attrito li riduce in polvere, non possono a meno di non produrre residui organici i quali vengono poi trascinati dalle pioggie; di ammoniaca poi ve ne ha sempre delle traccie nell'atmosfera, in cui si rinviene ancora dell' acido azotico, massime durante le pioggie temporalesche.

Fin qui il Tarry. Intanto dalla esposizione precedente si può con tutta sicurezza inferire ciò che innanzi da noi si asseriva, che cioè le pioggie di sabbia si riproducono periodicamente e nelle stesse circostanze atmosferiche. Inoltre rimangono ben chiaramente stabilite queste circostanze, le quali in tutti i casi si riducono alle seguenti.

Un centro di depressione comincia a formarsi al Nord di Europa, il quale discende regolarmente verso il Sud, accompagnato da vento impetuoso: esso impiega in questo viaggio diversi giorni, ed attraversa il Mediterraneo. Immediatamente dopo si genera un movimento barometrico in senso inverso, il quale deriva dall'avanzarsi di un secondo centro di depressione, che si propaga dal Sud al Nord, impiegando anche esso diversi giorni nel suo cammino, ed accompagnato da venti furiosi diretti in senso contrario dei primi. Questi venti arrecheranno seco maggiore o minor quantità di sabbia, che cadrà soprattutto nelle regioni meridionali dell'Europa. Questo duplice movimento dell'atmosfera è così netto e così regolare, che tenendovi dietro con attenzione, una pioggia di sabbia si potrebbe predire un giorno prima.

Da ciò il lettore potrà facilmente comprendere quali vantaggi va poco per volta arrecando alla scienza meteorologica, lo studio accurato del cammino delle grandi burrasche che infestano i nostri mari. In virtù delle nuove investigazioni sui movimenti atmosferici molti fatti che sinora si credevano al tutto singolari e misteriosi, sono ora entrati interamente nel dominio della scienza, se ne conoscono nettamente le cause, e se ne può con grande probabilità predire l'avveramento.

V.

Aurore polari.

La maggiore frequenza delle aurore polari, incominciata nell'anno 1869, ha continuato ancora per tutto il 1870. In quest'anno sebbene le aurore siano state forse meno numerose, alcune tuttavia furono assai più splendide e si estesero a latitudini molto basse.

Così fatte meteore si succedettero nel 1870 presso a poco collo stesso ordine che nel 1869, cioè esse furono molto frequenti nei primi mesi dell'anno, in seguito ci fu tregua, e più tardi, nell'autunno, si riprodussero meno frequenti, ma con insolita bellezza.

Non è nostro intendimento intrattenere qui il lettore intorno a tutte le aurore apparse nel 1870; ci

limiteremo a quelle sole, le quali tra tutte le altre furono le più estese e più brillanti. E siccome non sono al certo codesti fenomeni troppo frequenti per le nostre contrade, e d'altronde costituiscono l'avvenimento meteorico più importante dell'anno 1870; così crediamo pregio dell'opera dare una breve descrizione di ciascuna, accennando ancora ai fenomeni più rilevanti che alle medesime andarono congiunti.

I. Aurore boreali del mese di gennaio. — Nel mese di gennaio le aurore polari si succedettero con grande frequenza. Uniamo qui appresso l'elenco di quelle pervenute a nostra notizia, col rispettivo luogo in cui furono osservate.

Aurore apparse nel gennaio 1870.

Data		*Luogo di osservazione*
Gennaio	3	Francia ed Italia
»	6	Münster
»	20	Münster
»	22	Hernosand
»	23	Stocolma
»	28	Nairn
»	30	Stocolma, Hernosand, Münster.

Tra queste due meritano speciale menzione, così quella del 3 e l'altra del 30 gennaio, delle quali ecco un breve cenno.

Aurora del 3 gennaio. — Questa meteora fu vista nella sera del 3 gennaio tra le ore 7 e le 9 in diversi punti del Nord-ovest della Francia, come a Nantes, a Saint-Lo ed Auvers (Manica), a Fontenay-le-Pesnel e Pont l'Evêque (Calvados), ad Albert (Somme), ecc.

La stessa aurora fu osservata presso a poco alla medesima ora, ed in modo anche più splendido in Piemonte a Volpeglino presso Tortona, dove un attento osservatore, il R. D. Pietro Maggi, non lascia giammai sfuggire alcun fenomeno che per avventura manifesti il cielo, il quale egli esplora con ammirabile persistenza tutte le sere non impedite dalle nuvole e dalla luna, massime per le osservazioni delle meteore luminose. Per non essere troppo lunghi diamo qui la sola descrizione che fa del fenomeno il suddetto

signor Maggi, omettendo le altre pervenuteci dall'estero, le quali sono di minore importanza e tutte convengono nelle parti sostanziali con quella del Maggi.

Ieri sera 3 gennaio (così il Maggi scriveva al P. Denza) sono stato spettatore di una bellissima aurora polare, ed ho potuto contemplare il fenomeno in tutte le sue fasi, dal principio fino alla fine. Erano le 7 e 30 minuti (ora nella quale in queste sere d'inverno soglio dar principio alle mie osservazioni sulle stelle cadenti), ed al primo rivolgermi che feci al Nord della vôlta celeste assai limpida in quel momento, mi accorsi che quella plaga era rischiarata da un' insolita luce per un tratto di 40 gradi verso Est e di 30 gradi verso Ovest, quanti appunto se ne comprendono fra η dell' Orsa Maggiore ed α della Lira (Vega).

La luce era di un rosso molto chiaro, somigliante a quella che precede il nascere della luna piena quando il cielo è sereno; e si elevava circa 30° sopra l' orizzonte. Quasi nel mezzo di questa zona luminosa vedevasi come una piramide di un rosso più vivo, che ne sorpassava il lembo superiore di ben 5 gradi.

Verso le ore 8, il fenomeno sembrava giunto al suo termine, se si eccettua una tinta alquanto chiara che tuttora si osservava in quella regione del cielo. Senonchè, dopo dieci minuti circa, ecco sollevarsi, a guisa di vapore, per un tratto di 20° di lunghezza e 25° di altezza, diverse colonne luminose di un rosso veramente igneo; e, fra queste, due molto bene definite, di color biancastro, le quali unitesi insieme, quasi fossero spinte da un vento impetuoso, trasportaronsi verso Est fino a 205° di ascensione retta. Questa insolita luce persistette fino alle 8 ore 30 minuti; poscia svanì per ricomparire ancora più viva come luce diffusa da un incendio lontano, e trasportarsi in seguito colla stessa velocità verso Ovest fino a 310° di ascensione retta. Alle 9 ore 30 minuti quella regione celeste parve ridotta di bel nuovo al suo color normale, e così rimase fino alle ore 10 circa, allorchè ricomparve tinta di rosso sbiadito che andò lentamente scemando fino alle ore 11 per non più riapparire.

Non credo inutile l'osservare che, non ostante il bel tempo preceduto da una copiosa quantità di neve caduta due giorni prima dell'apparizione, nella giornata precedente il barometro da 757 millimetri discese fino a 754 millimetri per salire il 3

anche più alto, cioè fino a 758 millimetri; e che il termometro, mentre nel primo di gennaio segnava in media 4° sotto lo zero, nel 2 invece non indicò che un sol grado di freddo.

AURORA DEL 30 GENNAIO. — Estragghiamo le seguenti notizie da una relazione del signor dottore Edoardo Heis di Münster in Vestfalia, a cui tanto deve la scienza di queste meteore.

Nella sera del 30 gennaio, verso le 5 ore e mezzo, si vide all'orizzonte Nord-ovest di Münster un debole chiarore, di fondo oscuro, il quale si accresceva gradatamente in intensità ed estensione. A 10 ore 5 minuti tutto il cielo Nord-ovest irradiava una fulgida luce da Pegaso fino al Cigno; dopo quest'ora la luce andò poco per volta affievolendosi. A 10 ore 44 minuti tre raggi bianchi si innalzarono tutto ad un tratto dal chiarore della meteora, uno verso il Nord per la stella δ del Cigno, il secondo verso il Nord-nord-ovest per α della stessa costellazione, ed il terzo verso il Nord-ovest per ρ pure del Cigno. Dopo ciò l'aurora divenne di nuovo tranquilla, il chiarore generale persistette ancora, distinguendosi nettamente da quello della via lattea e della luce zodiacale. Lo sviluppo più bello dell'aurora boreale si fece ad 11 ore 25 minuti, quando cioè tre fasci lucidi e rossi si innalzarono tra il Cigno ed Andromeda. Fino a mezzanotte il cielo non era rischiarato che debolmente.

II. AURORE BOREALI DEL MESE DI FEBBRAIO. — Nel mese di febbraio si ebbe la stessa frequenza di aurore polari che in gennaio. Ecco il registro di tutte le aurore pervenute a nostra notizia.

AURORE APPARSE NEL FEBBRAIO 1870.

Data		*Luogo d'osservazione*
Febbraio	1	Londra, Parigi, Germania, Stocolma, Pietroburgo
»	12	Hernosand
»	17	Parigi, Lipsia
»	19	Stocolma
»	23	Stocolma
»	25	Stocolma
»	27	Stocolma

I consueti fenomeni cosmici andarono congiunti a codeste meteore, cioè burrasche atmosferiche e perturbazioni magnetiche, non che una insolita frequenza di macchie solari.

La più splendida di tutte si fu quella del 1 febbraio, di cui una accuratissima relazione fu dettata dal citato dottore Heis, la quale noi riportiamo qui appresso.

AURORA DEL 1 FEBBRAIO. — Due giorni dopo l'apparizione boreale del 30 gennaio, un'altra aurora si manifestò a Münster nella sera del 1 febbraio di buon'ora. Il fenomeno fu osservato eziandio a Stocolma, Pietroburgo, Köslin, Konisberga ed in Inghilterra.

Nel pomeriggio del giorno anzidetto il cielo si rischiarò, rimanendo però in parte ricoperto da cirri. A 7 ore 15 minuti si vedeva già l'aurora boreale. Intorno a 7 ore 45 minuti la meteora era già interamente formata. Verso il Nord ed il Nord-ovest una languida luce si proiettava su di un fondo oscuro in forma di un segmento, simile alla luce del crepuscolo che la luna piena spande in cielo un po' prima del suo nascere. Al disopra di questo segmento un arco superbo e brillantissimo si estendeva tra i due punti celesti che hanno per coordinate

Asc. retta = 310°, Declinazione = + 37°
Asc. retta = 310, Declinazione = + 45

passando per η e δ del Dragone.

Al disopra di codesto arco se ne osservava un altro di colore bianco-chiaro, simile a delle nuvole, il quale era compreso tra i due punti del cielo

Asc. retta = 185°; Declinazione = + 59°
Asc. retta = 310; Declinazione = + 45

attraversando β e γ dell'Orsa minore. Si vedeva ancora verso Ovest un largo fascio di raggi, il quale attraversando β di Pegaso risplendeva di intensa luce, pari a quella di un incendio. Esso camminava lentamente dal Nord all'Ovest in posizione obliqua all'orizzonte, in quella che il suo lembo più distinto, che trovavasi a sinistra, percorreva visibilmente le stelle di Pegaso.

Dopo tre minuti i raggi dell'arco maggiore diminuirono,

ma a 7 ore 50 minuti si infiammarono di nuovo in modo anche più intenso. Allora si fece vedere un secondo raggio, la cui estremità si estendeva sino alla costellazione della Lucertolá. L'arco brillante si innalza parellelamente a sè stesso, passa tra ε e ξ dell'Orsa maggiore, al disopra di η del Dragone, ed al disotto di β e γ dell'Orsa minore, di α di Cefeo, di α del Cigno, fino a μ di Pegaso.

A 7 ore 57 minuti il gran fascio di raggi che passa per Pegaso scompare, mentre i raggi dell'arco maggiore si allungano sempre di più e convergono verso il polo magnetico. Sì fatto arco, formato da nubi di aurora boreale si concentra di continuo ed assume una forma ovale, estendendosi tra l'Orsa minore e Cefeo; e nel tempo stesso le nubi aurorali si innalzano sino alla stella polare ed α e β di Cassiopea. A 7 ore 59 minuti l'arco si affievolisce di nuovo, in quella che un nuovo raggio si dirige, come gli altri, per Pegaso verso Ovest. Ma tre minuti dopo, l'arco si accende di nuovo nella stessa posizione di prima: alle 8 ore 5 minuti i suoi raggi si assomigliano a code cometarie e per la forma e per la luce. A 8 ore e 6 minuti la nube si concentra al disotto di Cassiopea, e continuando il suo cammino verso l'Ovest, attraversa α del Dragone, β e γ dell' Orsa minore, α e β di Cefeo ed α di Pegaso. Alle 8 ore e 9 minuti la stessa nube si muove ancora all'Ovest di Pegaso, perde la sua forma ovale e prende quella di una piramide rovesciata fino ad α di Pegaso; intanto essa addiviene sempre più debole, finchè a 8 ore 19 minuti si impallidisce interamente, mentre l'arco di raggi si estingue anch'esso del tutto.

Dopo questo tempo l'aurora polare rimane ancora visibile per una debole illuminazione dell'orizzonte Nord-ovest. Altre due volte nuovi raggi luminosi si innalzano per breve tempo. A 9 ore 10 minuti un largo fascio di raggi riapparisce all'Ovest di α del Cigno, ed un altro passa pel η di Pegaso; a 9 ore 11 minuti ambedue si estinguono dopo sette minuti.

In seguito la nebbia che si innalza dall'orizzonte non permette più di tener dietro alla meteora.

III. Aurore boreali del mese di marzo. — Nel mese di marzo le aurore polari furono meno frequenti, e nessuna si estese a latitudini basse, secondochè risulta dal seguente specchietto.

Aurore apparse nel mese di marzo

Data		Luogo d'osservazione
Marzo	19	Stocolma, Hernosand, Greencastle
»	24	Hernosand, Stocolma
»	26	Hernosand, Stocolma
»	28	Hernosand, Stocolma, Aparanda, Pietroburgo
»	29	Pietroburgo
»	30	Stocolma, Valenza (Irlanda)

IV. Aurore boreali del mese di aprile. — Ancora più rare si furono le manifestazioni aurorali nel mese di aprile; difatti non si ebbero che le seguenti:

Aurore apparse nel mese di aprile

Data		Luogo d'osservazione
Aprile	3	Stocolma
»	5	Svezia, Russia, Inghilterra, Germania, Francia, Italia
»	18	Stocolma
»	20	Parigi
»	21	Nairn (Scozia)

Tra queste, due si videro a latitudini non molto elevate, cioè le aurore del 5 e del 20. Quest' ultima non fu che un semplice fenomeno di luce aurorale osservato a Parigi dal signor Sonrel addetto a quell' Osservatorio. Per contrario la prima del 5, fu la più estesa e la più bella tra tutte quelle osservate nei mesi precedenti. Di essa quindi diremo alcuna cosa.

Aurora del 5 aprile. — Questa splendida meteora, come risulta dal precedente elenco, fu osservata su di una gran parte d' Europa. Essa si manifestò nel Nord d' Italia, nella più gran parte della Francia, sull'Inghilterra, sull'Alemagna, nel Sud della Svezia e al Nord-ovest della Russia.

Più di cinquanta relazioni furono trasmesse all'Osservatorio di Parigi intorno a codesta apparizione, ed una accurata discussione fu fatta delle medesime dal signor Sonrel innanzi citato. Per disavventura il chiarore della luna fu di grave ostacolo alle osservazioni, ed il fenomeno era già verso il suo ter-

mine, quando la notte permise di vederlo. Tuttavia la maggior parte degli osservatori poterono registrare le costellazioni sulle quali si proiettarono successivamente le diverse parti dell'aurora, per modo che l'aspetto del fenomeno rimase ben determinato.

A Parigi, intorno alle 8 ore di sera, una grande zona rossa occupava la parte Nord del cielo; e da essa si innalzavano due raggi verticali, il primo dei quali coincideva col Nord, in quella che l'altro attraversava Cassiopea, posta allora un po' all'Ovest della Polare. Il primo raggio fu più splendido e più persistente del secondo. A 8 ore 35 minuti, raggiunse la massima intensità. Le striscie di luce aurorale sembravano animate da un movimento di traslazione verso l'Ovest, dove esse poi si perdevano nell'atmosfera troppo rischiarata dalla presenza della luna. Pochi istanti dopo le 9 ore tutto era scomparso.

Tutte le altre relazioni estere vanno d'accordo nel fissare il massimo d'intensità dell'aurora verso le 8 ore e mezzo in tempo medio di Parigi, non che nelle indicazioni delle circostanze principali del fenomeno, esse però differiscono alquanto, perciò che riguarda sia la posizione della luce aurorale rispetto al cielo, come il posto ed il numero dei raggi luminosi.

Nè le circostanze della meteora furono gran fatto diverse altrove. In Italia essa fu vista a Thiene (provincia di Vicenza), Lodi, Volpeglino presso Tortona e Piacenza. Riportiamo qui appresso la relazione del signor D. Giovanni Manzi professone di fisica del collegio Alberoni, che è una delle più complete che furono inviate all'Osservatorio di Moncalieri.

Nella sera del 5 aprile alle 8 ore fu veduta a Piacenza una splendida aurora polare. Il suo aspetto era allora quello di una bella luce di color sanguigno, la quale si estendeva circa 30 gradi all'Ovest e 15 gradi all'Est, e la massima altezza da essa raggiunta non era minore di 30 gradi.

Le principali circostanze da cui fu accompagnata la meteora furono le seguenti:

Prima fase. — Alle ore 8 e mezzo si notarono due colonne più luminose, il cui colore biancastro faceva tale un contrasto col fondo sanguigno dell'aurora che le faceva nitidamente distinguere.

La prima di queste due colonne, che appariva della larghezza di un mezzo grado, mostrava la sua base poco al disopra dell'orizzonte, e l'estremo della sua linea centrale trovavasi precisamente nella posizione:

A R = 21°, Decl = + 46°.

Essa poi s'innalzava tra Perseo e Cassiopea, e sembrava terminare nel punto celeste che ha per coordinate:

A R = 30°, Decl = + 57°.

L'altra colonna, larga circa un grado, era inclinata all'orizzonte dal Nord all'Est. Il principio e la fine della sua linea centrale si erano

Principio: A R = 223°, Decl = + 48°;
Fine: A R = 275, Decl = + 68.

E qui faccio notare che, sebbene la posizione del secondo punto di questa colonna oltrepassasse i 15 gradi verso l'Est, nondimeno nella parte inferiore non appariva vestigio alcuno di aurora oltre il limite che ho indicato sul principio.

Le due colonne o strisce di luce dopo 10 minuti scomparvero, e l'aurora restò in una seconda fase, le cui circostanze furono:

Seconda fase. — Alle 8 ore 45 minuti la luce aurorale apparve più vivace all'Ovest, e sembrava che abbandonasse l'Est per portarsi più oltre verso l'Ovest. In breve tempo codesta luce, che persisteva di color sanguigno, invadeva Cassiopea, in modo che le stelle di minor grandezza di questa costellazione a stento si potevano scorgere, e precisamente le $\varkappa$, λ, σ, ρ, che io cercava quasi invano.

Nè la meteora si arrestò quivi per molto tempo: conciossiachè la vivezza del suo splendore fosse già diminuita della metà circa, pure il solo moto verso l'Ovest e la sua presenza verso questa plaga non era meno sensibile. Come per incanto la costellazione di Perseo si era immersa nella luce anzidetta, e le sue stelle diminuivano esse pure notabilmente di splendore; il che fu notato eziandio da non pochi dei miei compagni osservatori.

Intanto il chiarore dell'aurora andava sempre più diminuendo in Perseo e nelle adiacenze, di guisa che alle 9 ore 10 minuti non se ne scorgeva quasi più traccia in questa regione celeste. Notai però che una certa luce uniforme e diffusa di color rossastro dominava tuttora nel lato più settentrionale, massime dopo che Perseo ne era rimasto libero.

Un'ultima circostanza mi sembra degna di essere ricordata, ed è che durante il massimo d'intensità mi è sembrato veder chiaramente nella parte più settentrionale e contigua all' orizzonte un segmento più oscuro dalla rimanente parte dell'orizzonte stesso posta verso Est. Sì fatto segmento aveva un aspetto così fosco e caliginoso, che non saprei tanto facilmente definire; eppure il cielo era sempre stato ed era serenissimo.

V. Aurore boreali del mese di maggio e giugno. — Dopo il mese di aprile la frequenza delle aurore polari, come suole per ordinario avvenire, andò grandemente diminuendo. Di aurore avvenute ad alte latitudini non si è avuta notizia nel mese di maggio e giugno; solamente due fenomeni aurorali si avverarono il 20 ed il 28 di questo mese, uno a Parigi, l'altro in Italia a Perugia; ed un terzo venne osservato a Volpeglino il 25 giugno.

Ecco in breve ciò che il signor Chapelas-Coulvier Gravier, direttore dell'Osservatorio del Lussemburgo, riferiva all'Accademia di Francia intorno al primo.

Luce aurorale del 20 maggio. — Nella sera del 20 maggio il cielo di Parigi era interrotto da strisce di cirro-strati assai spessi, le quali si estendevano dall' Ovest all' Est pel Nord; quando a 10 ore della sera il cielo offriva già al Nord-ovest ed al Nord-nord-ovest una tinta biancastra al tutto speciale, che persistette fino alle 11 ore ed un quarto. A quest'ora la vôlta celeste venne rischiarata da un chiarore reso anche più brillante per l'apparizione di nubi oscure. Non fecero difetto i soliti raggi di luce, ma questi erano assai diffusi, ed incontravano evidentemente nel loro sviluppo verticale la resistenza assai intensa delle correnti di Sud. Nel suo massimo d' intensità la meteora occupava uno spazio compreso tra la costellazione dei Gemelli e quella di Cassiopea, la cui ampiezza era di circa 65°: la sua più grande altezza non oltrepassava i 35°.

Questo avanzo di aurora boreale, dice il Coulvier-Gravier, se non offriva nulla di rimarchevole per ciò che riguarda l'intensità luminosa dei raggi, esso era tuttavia di non lieve interesse pei suoi movimenti assai distinti dall'Ovest all'Est, e dal Sud al Nord.

Luce aurorale del 28 maggio. — Il professore Bellucci assistente all'Osservatorio di Perugia, così descriveva il fenomeno aurorale visto in quella città nella sera del 28 maggio.

Un'insolita luce biancastra videsi qui a Perugia in prima sera del 28 maggio 1870 illuminare quella regione di cielo, che sovrasta al nostro orizzonte e che da Nord si estende fino a N.E. Sembrava che quella plaga di cielo fosse ricoperta da un velo luminoso, il quale toccasse lateralmente i due punti suddetti, ed avesse sua base al di sopra delle nebbie leggere che velavano l'orizzonte e che lo superavano per 6 o 7 gradi, mentre raggiungeva circa 40° di altezza.

Dalle ore 10 di sera, ora in cui fu incominciato ad avvertirsi distintamente il fenomeno, la luce guadagnò sempre nella sua intensità, toccando il massimo tra le ore 11 e 30 minuti e le 12 di notte, in questo tempo la luce suddetta, si presentava come un intenso chiarore crepuscolare, il quale occupava una regione del cielo più estesa di quella antecedentemente descritta, toccando lateralmente il N.N.O e l'E.N.E, ed avendo circa 60° di altezza. Anco il colore si era lentamente cambiato, e nel tempo della massima intensità di luce esso presentava una tinta giallastra, mentre le nebbie che velavano l'orizzonte e che per lo innanzi erano affatto scure si erano colorate di un rosso cupo per tutta quella estensione dell'orizzonte che corrispondeva alla base della luce suddetta. Il campo luminoso non si vide però solcato nè da strisce splendide, nè da strisce oscure, ma si presentò sempre con aspetto uniforme. Dopo le ore 12 di notte l'intensità della luce andò diminuendo; alle ore 12 45 min. questa era ancora visibile, ma alcune nubi ricuoprirono allora quella regione del cielo e non permisero un'ulteriore osservazione. Durante l'apparizione della luce suddetta, le stelle di 5ª e 6ª grandezza di quelle costellazioni che si trovavano prossime ai limiti del campo di luce, non erano visibili; nel tempo poi della massima intensità di luce, le stella di 2ª grandezza appartenti alle costellazioni che si trovavano nel campo suddetto, fra le quali quella di Cassiopea, non si distinguevano che con molta difficoltà.

Luce aurorale del 25 giugno. — Alle 9 e mezza pom. del 25 giugno, il signor R. D. Maggi vide a Volpeglino la regione Nord-ovest della vôlta celeste

tinta di una insolita luce rosso-giallognola-biancastra, che si estendeva da Regolo alla Capra, cioè da 50° verso Ovest a 30° verso Est, ed innalzavasi fin quasi alla polare, che in quell'ora si trovava a 70° al disopra dell'orizzonte. Il fenomeno durò fino a circa mezzanotte.

VI. AURORE BOREALI DEL MESE DI SETTEMBRE ED OTTOBRE. — Come nell'anno passato, così in questo, fino al mese di settembre non si ebbero più notizie di aurore polari, salvo qualche raro fenomeno di luce aurorale visto qua e là, e tra questi uno se ne osservò in Italia a Volpeglino nella sera del 24 di agosto.

Ma nel mese di settembre e di ottobre codeste meteore ricominciarono a manifestarsi, se non con eguale frequenza, certo con uguale ed anzi maggiore bellezza. Le interrotte comunicazioni telegrafiche coll'estero non ci hanno permesso di tener dietro alle apparizioni aurorali che per avventura sono forse avvenute al Nord del Continente; ma tre di essi si estesero fino alle nostre latitudini, succedendosi nei due mesi di settembre ed ottobre a brevi intervalli le une dalle altre. E, tra tutte, quelle del 24 e 25 ottobre furono delle più splendide e più sorprendenti che si siano viste finora.

AURORA DEL 24 e 25 SETTEMBRE. — Quest'aurora, più splendida di tutte le altre che la precedettero in quest'anno, fu osservata in una gran parte d'Europa. Nella Norvegia, in Germania, in Inghilterra, in Francia ed in Italia, nella notte del 24 al 25 settembre, e dappertutto apparve assai brillante. Essa continuò per tutto il giorno 25, e la sera del giorno medesimo fu riveduta in diversi punti. Ed anzi a Londra il fenomeno aurorale continuò ad ammirarsi nella sera del 27.

Nella nostra Italia la meteora apparve su di un gran tratto di terreno, da Aosta e Padova sino a Roma.

Accuratissime relazioni vennero fatte dell'aurora del 25 settembre dal signor Abetti assistente dell'Osservatorio di Padova, dal signor Garibaldi, direttore dell'Osservatorio di Genova, dal più volte citato D. Pietro Maggi.

Le principali circostanze che andarono congiunte al fenomeno in Italia furono le seguenti.

L'apparizione cominciò verso le ore 10 e 20 minuti della sera del 24; ma non venne osservata regolarmente che dopo un'ora antimeridiana del 25. Ad un'ora e 20 minuti la luce aurorale si estendeva dall'Orsa maggiore fino all'orizzonte. Molte colonne di luce bianca s'innalzarono in seguito all'Est ed all'Ovest fino a 40 gradi sull'orizzonte medesimo; di guisa che verso le ore 2 la regione celeste posta al Nord era rischiarata da vivissima luce che occupava 113 gradi in larghezza, tra Vega e l'$\varkappa$ dell'Orsa maggiore, e 40 gradi in altezza. Le colonne luminose disparivano e riapparivano ad intervalli, ed erano dotate di moto ondulatorio, dirigendosi ora verso Est, ora verso Ovest.

Però il più bello del fenomeno avvenne dopo le 3 antim., nella quale ora la luce aurorale era così viva, che arrecò meraviglia a molti, spavento ad alcuni che la credettero luce di incendio lontano o di qualche insolito fatto. Le colonne di luce divennero ancora più numerose e più brillanti; ed una, tra le altre, a 3 ore 20 minuti s'innalzò fino a 57 gradi al di sopra dell'orizzonte; esse apparivano tinte di vaghi e molteplici colori, i quali variavano tra il rosso-igneo, il biancastro il giallognolo e il cinerino. Il loro splendore era poi così intenso, che continuarono a vedersi anche all'apparire dei crepuscoli mattutini, perdendosi poi nella luce sempre crescente del sole presso al suo nascere.

Ciò addimostra, come innanzi abbiamo detto, che l'aurora dovette continuare con intensità anche maggiore lungo il giorno 25; e diffatti nella sera di questo stesso giorno, appena svaniti i crepuscoli, la luce aurorale e le colonne luminose continuarono a vedersi a Volpeglino, a Münster ed a Londra; ed il cielo non riprese il suo aspetto normale che verso le ore 10 e mezzo pom.

Presso a poco le stesse circostanze accompagnarono la meteora oltr'Alpi. Però questa non si vide colà che prima della mezzanotte.

Ad 8 ore e 50 minuti della sera del 24, così scriveva il signor Marie Davy nel Bollettino internazionale dell'Osservatorio di Parigi, una nebbia molto spessa si estendeva a 4 o 5 gradi sull'orizzonte di Tours verso l'Ovest. Tra il Nord-ovest ed il Nord codesta nebbia divenne più rada, ed al disopra di essa apparve una luce biancastra che da principio si

assomigliava a luce zodiacale. Ma ben presto questo chiarore si colorisce in roseo, ed un raggio luminoso s'innalza dall'estremità occidentale dell'arco, e diviene sempre più alto, avanzandosi di continuo da Est verso Ovest. Anch' esso poco per volta prende una tinta rosea, e l'aspetto generale del fenomeno indica la presenza di una aurora boreale. L'apparizione dura una mezz'ora circa, assumendo qua e là un colore verdastro. Alle 9 e mezzo non si vedeva più che qualche zona aurorale.

AURORA DEL 14 OTTOBRE. — Questa aurora fu vista tanto in Italia, quanto nell'America del Nord. Senza fallo essa deve essere stata osservata in altri punti d'Europa, ma per la interruzione delle corrispondenze non abbiamo avuto finora contezza.

Nelle nostre contrade fu osservata a Volpeglino, dal R. D. P. Maggi.

La meteora ebbe cominciamento alle 7 ore pom. precise (tempo medio locale), ed offrì da principio l'aspetto di un ammasso di luce rossa, il quale mentre innalzavasi a 30° sopra l'orizzonte, occupava in larghezza lo spazio compreso tra η dell' Orsa maggiore e θ della medesima costellazione. Alle 7 ore e 50 minuti la luce divenne di color biancastro, che perdurò fino alle 9 ore e 20 minuti, alla quale ora si estinse completamente. Ma alle 9 ore e 40 minuti la meteora apparve di nuovo più bella. Moltissime colonne di color rosso igneo, frammezzate da altre rossastre comparvero ora verso Est ed ora verso Ovest, estendendosi tra β di Boote e χ dell'Orsa maggiore. Alle 10 ore e 45 minuti, queste colonne svanirono poco per volta, e non rimase che lo stesso ammasso di luce bianca, con cui aveva cominciato l' apparizione. Se i colori della descritta meteora non furono così intensi e svariati come quelli dell'aurora del 24 e 25 settembre, ciò devesi sopratutto al chiarore della luna che li ecclissò in gran parte.

AURORE DEL 24 E 25 OTTOBRE. — Queste due aurore, che in realtà non ne formarono che una sola della durata di più di un giorno, posero come il suggello a tutte le altre non poche che si succedettero in modo al tutto insolito nel 1870. E la immensa serie

di aurore innanzi descritte non poteva per fermo aver più bello e più splendido compimento, conciossiachè le aurore del 24 e 25 ottobre, non solo furono tra tutte le precedenti le più brillanti, ma esse furono delle più insigni di cui si abbia memoria almeno in queste nostre contrade.

Così fatta meteora apparve su tutta Europa fino all'estrema Spagna e Sicilia; si vide nell'Asia, in tutta l'America del Nord e sino in Australia. Essa eccitò spavento in molti, ammirazione in altri. Dappertutto fu brillantissima, e dapertutto offrì presso a poco le stesse circostanze.

Una grande moltitudine di relazioni ci è pervenuto d'ogni luogo d'Italia, e da molti punti dell'estero, epperò non un breve articolo di rivista, quale è il presente, ma un grosso volume sarebbe richiesto per riferirle tutte. Perciò non sappiamo far di meglio che riferire testualmente quanto viene pubblicato a questo riguardo dal P. Secchi nel *Bullettino meteorologico* del Collegio romano (Vol. X, Num. 11), dove egli dà contezza non solo di quanto fu osservato a Roma, ma eziandio riassume le precipue circostanze notate altrove in Italia, le quali poco differiscono dalle altre viste all'estero. Ecco dunque quanto dice il P. Secchi:

La sera del 14 ottobre fu visibile a Roma un aurora boreale di bellezza straordinaria pei nostri climi. Alle ore 5 e 50 minuti pomer. una grande perturbazione magnetica rese accorto uno degli astronomi che qualche cosa dovea aver luogo di questo genere; e in fatti, malgrado il crepuscolo ancor vivo, si scorgeva una luce rosata assai forte da tutto il lato del settentrione, e in particolare dominava una colonna di color rosso vivo al N.O. che saliva fin presso la costellazione dell'Orsa minore. Dopo varie fasi di aumento e decremento, in cui getti più brillanti sorgevano alternativamente da N.E. e da N.O., alle ore 6 e mezzo era quasi tutto finito. Ma alle ore 8 e tre quarti rinforzò di nuovo, e tutto il cielo dal lato del settentrione, da levante a ponente, fino all'altezza del polo, era foremente illuminato da viva luce purpurea diffusa, talora con getti e colonne di altra luce più viva tendente al giallo.

Questa luce coronava un fosco segmento di nubi oscure, che venivano alzandosi lentamente sopra l'orizzonte da quella parte. Nel seno di queste nubi erano frequenti lampi e baleni assai vivi: si intese anche rumoreggiare più di una volta il tuono.

Continuò così il fenomeno più o meno intenso fino alle ore 9 e mezzo; dopo il qual tempo diminuì rapidamente, e alle 10 e un quarto era tutto finito. Le perturbazioni magnetiche seguitarono sempre assai forti, e le massime digressioni degli strumenti magnetici coincidevano coi getti di luce.

Questa apparizione, se non ha raggiunto le bellezze delle aurore de' climi più boreali, è stata però rara per noi, e assai istruttiva dal lato teorico del fenomeno per le circostanze che l'hanno accompagnata.

Tutto il giorno innanzi aveva regnato un forte vento di Sud; il cielo era rimaste coperto, con gocce ad intervalli. Nella sera il vento si voltò a ponente, ma era fresco e molesto. Tuttavia il cielo si schiarì al tramonto del Sole, e si vide poco dopo l' aurora. Verso mezzanotte il vento era girato a tramontana, e tra l' una e le due antimeridiane si è avuta pioggia. I tuoni e i lampi che si ebbero durante l' aurora erano dunque dovuti al temporale ancora lontano da noi, ed è perciò assai singolare la coincidenza delle due manifestazioni elettriche simultanee, cioè l' aurorale, e la temporalesca. Questo forma una prova di più, tra le tante che già si hanno, della connessione tra le aurore polari e le variazioni meteorologiche.

Il barometro, che era calato rapidamente fino alle 4 pom., cominciò a salire alle 4 e mezzo, e quindi montare con altrettanta rapidità durante il fenomeno. L' elettricità atmosferica fu varia, ma per lo più mediocre. La perturbazione magnetica era molto diminuite il 25, e il barometro seguitava a salire: il cielo era chiaro con vento Nord debole.

Alla sera del 25 si rinnovò il bel fenomeno, e fu in generale molto più splendido. Da noi cominciò ad osservarsi alle ore 6 e 45 minuti, e durò fino alle ore 7 e 40 minuti. Uno dei momenti più belli avvenne alle ore 6 e 53 minuti, in cui il cielo era di un fondo rosso vivo dal N.N.E. pel Nord fino ad O.N.O. solcato da un magnifico ventaglio di raggi di color gialletto, il tutto interrotto qua e là da piccole nuvolette oscure. Questo formava uno spettacolo sommamente pittoresco e sorprendente. Alle ore 7 e 3 minuti una colonna rossa viva ergevasi all'O.N.O.,

ed altri getti si innalzavano ora da un lato, ora dall' altro, elevandosi talora fino allo zenit. Uno strato di oscure nubi formava la base dell'orizzonte.

Il campo rosato si estendeva unito fino a circa 10° sopra il polo alle ore 7 e 26 minuti, ed era solcato nuovamente da un altro magnifico ventaglio. Da quest'ora in poi diminuì la luce a ponente, restando però più viva a levante, finchè spandendosi sempre più le nubi, tutto rimase coperto verso le ore otto. I getti più vivi erano però sempre di breve durata.

Per ciò che riguarda gli altri moltissimi luoghi in cui apparve la meteora, così il P. Secchi ne riassume le precipue circostanze:

1.° L'apparenza generale del fenomeno, la variabilità dei getti, il decrescere e tornare a riaccendersi la luce, è stato dovunque ugualmente veduto; e molto prossimamente allo stesso tempo; per esempio, la sera del 24 la massima intensità fu veduta verso le ore 8 e 30 minuti a Modena, alle ore 8 e 50 minuti e verso le 9 ore a Firenze, Perugia, Varallo, Alessandria, Palermo, Roma; la sera del 25 poi verso le 7 a Roma, verso le ore 6 e 45 minuti a Genova, ad Alessandria tra le 6 ore e 30 minuti, alle 8 ore e 30 minuti, a Torino alle 8, a Palermo alle 7 ore e 20 minuti circa: vi sono però delle variazioni abbastanza sensibili, le quali mostrano le fasi tutte locali del fenomeno.

2.° Quanto la latitudine dell' osservatore era maggiore, tanto maggiore era e l'altezza e l'ampiezza dell'aurora, e tanto più se ne scorgevano distintamente le diverse fasi: per contrario alle minori latitudini erano meno distinte le diverse particolarità, più basso e ristretto lo spazio del cielo occupato dalla luce aurorale. È cosa degna che essa fu visibile in tutta Sicilia, il che a memoria d'uomo non si ricorda (1), scendendo cioè a circa 36° di latitudine. A Catania fu creduta un' eruzione dell'Etna.

3.° L'apparizione dell' aurora è stata preceduta da una burrasca atmosferica molto estesa indicata dai venti australi,

(1) Qui facciamo notare che in Sicilia, nel Museo Biscari di Catania, si conserva un quadro grossolano che rappresenta una bella aurora boreale vista colà nel 1870.

da grande abbassamento del barometro, da tempo piovoso e fenomeni temporaleschi.

4.° Durante l'aurora in molti luoghi si sono veduti cadere bolidi luminosissimi, e dappertutto si sono osservati lampi temporaleschi, o nubi in varie parti dell'orizzonte.

5.° L'ampiezza dell'aurora si estendeva più verso l'Ovest che verso l'Est, seguendo il verso della declinazione dell'ago magnetico in queste parti d'Europa. L'intensità della luce massima pei luoghi più occidentali, come Genova e Tours, era maggiore verso Est che verso Ovest. Si osservò a Perugia che tutta la meteora aveva un lento movimento da Ovest verso N.N.E, ma in altri luoghi furono constatati movimenti lenti sì, ma piuttosto oscillatorî ora da Ovest verso Est, ora da Est verso Ovest.

6.° La tensione dell'elettricità atmosferica, dove è stata osservata, si mostrò debole e pressochè nulla (Alessandria e Modena): e a Roma fu tale nella prima sera, ma fu più forte assai nella seconda.

7.° Dappertutto si è veduto il velo luminoso terminato lateralmente da due grandi zone rosse, le quali contenevano l'arco aurorale verso il mezzo sull'orizzonte: il quale arco non fu distintamente osservato se non a Torino e a Tours; i getti luminosi che partivano da questo arco e le striscie più o meno lucide che si formavano, avevano l'apparenza di una raggiera divergente, e si estendevano anche fuori delle colonne sanguigne, le quali circoscrivevano il velo di luce che forma il fondo. È da notarsi che nei paesi più settentrionali, come Alessandria, Torino, Genova, Tours le zone rosse laterali e i getti luminosi andavano a ricongiungersi verso lo zenit, o anche oltre lo zenit verso il punto di cielo a cui si rivolge l'ago di declinazione: mentre nei paesi più meridionali tutta la meteora aveva all'intorno l'aspetto piuttosto di un arco ellittico, e i getti divergevano poco o molto a guisa di raggiera, ma senza andarsi a ricongiungere in un punto del cielo.

8.° Non vi è gran conformità nelle relazioni che abbiamo sott'occhio circa le tinte osservate nella parte più bassa dell'aurora sull'orizzonte e generalmente sul finire del fenomeno quando già la luce s'indeboliva di molto. Molto certamente influì il contrasto nella stima di tali tinte. Così, per esempio, in Roma la parte inferiore, pareva verdiccia, certamente per contrasto col rosso superiormente più elevato.

A queste osservazioni possiamo aggiungere che l'apparizione di così splendide aurore fu seguita da una grande burrasca atmosferica che durava ancora nel 15 novembre.

In tutta l'America del Nord, come in Australia, cioè nell'emisfero occidentale e nell'australe l'aurore polari del 24 e 25 ottobre furono egualmente brillanti.

Da Smirne, nell'Asia minore, l' avv. Enrico Chicco segretario di quel consolato italiano scriveva, che anche colà lo spettacolo fu imponentissimo nelle due sere anzidette. Esso incominciò verso le ore 7 e mezzo, e terminò intorno la mezzanotte, raggiungendo il massimo splendore verso le 9 e mezzo.

Da quanto abbiamo finora esposto risulta evidente che il massimo decennale delle aurore polari si è questa volta riprodotto in modo veramente insolito e forse non mai udito. Per altro noi crediamo che la maggiore frequenza di cosifatte meteore osservate questa volta più che altre, devesi anche ripetere in gran parte della più grande sorveglianza con cui il cielo viene al presente osservato.

VI.

Osservazioni spettroscopiche sulla luce aurorale.

Abbiamo già altra volta accennato che il signor Angström di Upsala nella Svezia ha trovato pel primo che la luce dell' aurora boreale analizzata collo spettroscopio non dà che una sola linea verde nello spettro. Lo Struve nel 1869 aveva confermata a Pulkova, l'esattezza di questa osservazione secondochè pure si è detto nell'*Annuario* dell'anno passato.

Più tardi Winlock avrebbe osservato cinque righe lucide nello spettro della luce aurorale; cioè una nell'azzurro tra la G e la F, una nel verde tra la F e la E, ed altre tre tra la E e la D, due nel verde e l'altra nel giallo, quella stessa osservata da Angström.

Ora le splendidissime aurore del 24 e 25 ottobre hanno offerto il destro a diversi astronomi di studiare con maggior agio lo spettro della luce dell'aurora. Ed invero, lo Zöllner a Lipsia, osservando la meteora del 24 ottobre con un cielo magnifico, è riuscito a

scoprire, oltre la linea verde innanzi accennata, anche una riga assai distinta nel rosso. Browning in Inghilterra ha fatto la stessa osservazione sulla luce delle aurore del 24 e 25 ottobre. Dirigendo lo spettroscopio solo sulla parte la più brillante della meteora, che era di un bel colore bianco d' argento, egli non ha scoperto che una sola linea lucida; ma dirigendo il suo istrumento sulla zona rossa, egli vi ha inoltre rinvenuto una riga lucida molto distinta. Oltre queste due righe principali, al Browning è sembrato vederne delle altre, una nella zona rossa, l'altra nella zona azzurra. Egli aggiunge a questo proposito, che la luce dell'aurora, che era sparsa nella maggior parte del cielo, rassomigliava interamente a quella della scarica di un rocchetto d' induzione attraverso l'aria atmosferica rarefatta.

Importanti sono ancora le osservazioni del P. Secchi, il quale, osservando collo spettroscopio l' anzidetta aurora nei momenti più belli dell'apparizione, oltre la zona gialla di Angström, distinse altre due belle zone, una nel rosso, l' altra nel verde; ma per la debolezza della luce e per l' incostanza dei getti luminosi, gli fu impossibile fissarne bene la posizione. Il P. Secchi credette ancora di vedere presso alla zona viva del giallo formarsi uno strascico di luce continua.

Queste belle e rilevantissime osservazioni spettroscopiche rendono ancor più complicata la spiegazione della vera natura della luce aurorale. Per molto tempo si è creduto, e si crede anche al presente da molti, che la luce dell'aurora polare non sia che una luce di natura interamente elettrica, cagionata dalla combinazione delle due elettricità contrarie svolta dalla circolazione del vapore acqueo negli strati superiori dell'atmosfera, i quali perciò sono molto rarefatti. Insomma la luce aurorale, secondo una tale sentenza, non sarebbe diversa da quella che si produce nei così detti tubi di Geissler allorchè, riempiuti di aria molto rarefatta, vi si fa passare una scarica elettrica.

Lo Zöllner sarebbe invece piuttosto propenso ad attribuire questa divergenza alla differenza di temperatura che esiste tra la luce delle aurore e quella dei

gas incandescenti dei tubi di Geissler. Egli crederebbe probabile che « se lo spettro dell' aurora polare non « corrisponde a nessuno degli spettri conosciuti dei gas « contenuti nella nostra atmosfera, ciò deriva unicamente da ciò che lo spettro dato dall'atmosfera « appartiene ad un altro ordine che non si può ri« produrre artificialmente ».

Or se ciò fosse vero, lo spettro della luce polare dovrebbe essere continuo come quello della luce elettrica suddetta, mentre invece esso consta solamente di una o più righe lucide. Inoltre queste righe non coincidono con nessuna di quelle prodotte da gas o vapori conosciuti allo stato d' incandescenza. Quindi non sarebbe improbabile che così fatta luce sia prodotta da qualche gas non ancora conosciuto, il quale sia disperso negli strati più elevati dell' atmosfera, e venga reso luminoso da scariche elettriche. Ma la cosa è ancora molto incerta; e si richieggono peranco molte osservazioni per determinare con precisione la posizione esatta delle righe dello spettro aurorale, le quali assai di leggieri sfuggono per la soverchia fugacità del fenomeno.

Ciò che merita di essere notato si è, che alcune delle righe osservate nell'aurore boreali, pare che coincidano con quelle da altri distinte nella luce zodiacale, e colle altre scoperte nella corona che circonda il sole nelle eclissi totali. Difatti le tre righe viste da Young nella corona solare durante l' eclisse totale del 1869 in America, e le due osservate dal P. Denza nell' eclisse totale del 1870 in Sicilia, non sembrano diverse da quelle viste dà Winlock nella luce aurorale tra la E e la D.

Quali analogie vi potranno essere tra codeste tre luci che sembrano così disparati, cioè tra la luce dell'aurora boreale, della luce zodiacale, e della corona solare? È questa una questione assai ardua ed incerta, che non può certo essere risolta nell'*Annuario*.

VII.

Fenomeni meteorologici congiunti alle aurore polari del 1870.

In tutte le più belle aurore polari descritte innanzi, ed anche in non poche delle minori, si ebbero a notare i consueti fenomeni atmosferici e cosmici che sogliono andar congiunti a così fatte meteore. Il breve spazio concesso a questa nostra rubrica non ci permette d'intrattenerci troppo a lungo su questo argomento; diremo solo qualche breve parola.

a) BURRASCHE. — Sconvolgimenti atmosferici più o meno intensi avvennero nei giorni in cui apparvero le aurore polari, e soprattutto le più brillanti. Essi si estesero su tutta quanta Europa, arrecando in tutti i luoghi di loro passaggio, pioggie, nevi e temporali, a seconda della stagione. E la grande aurora del 24 e 25 ottobre, che tenne dietro ad una insolita siccità dell'atmosfera e ad una bellissima stagione nel settembre, fu foriera di un radicale cambiamento di tempo, e segnò il cominciamento delle forti e non interrotte burrasche che si succedettero dappoi per tutto l'inverno, cagionando non lievi disastri nei mari. Tanto in questa aurora, quanto in quella del 3 gennaio ed in altre più splendide, si è notato un forte ed istantaneo cangiamento nelle correnti atmosferiche, per cui le fredde correnti settentrionali si sono riversate più o meno furiosamente sulle nostre contrade abbassando la temperatura, e generando quelle maestose apparenze elettriche proprie delle elevate latitudini. Ed il fatto è così costante, che ormai non è più lecito dubitare del nesso tra le burrasche atmosferiche e le apparizioni aurorali.

b) FENOMENI MAGNETICI ED ELETTRICI. — Le perturbazioni avvenute in tutti gli istrumenti magnetici nei giorni delle aurore polari, furono per ordinario assai intense, esse si estesero su tutta quanta Europa, e sovente anche in America, come nelle aurore del 14 e 24-25 ottobre. Non dapertutto però esse si manifestarono con uguale energia; e ciò soprattutto perchè

gli aghi non sono dovunque della stessa sensibilità. Il massimo della perturbazione avvenne quasi sempre nel tempo stesso dell' apparizione, od almeno prima. Gli spostamenti più forti dell'ago si ebbero nelle aurore del 24 e 25 ottobre; in molte stazioni gli aghi magnetici uscirono persino dalle loro scale. Ed a Firenze nell' interrompersi e nel finire l' aurora si ebbero due forti spinte verso Est nell' ago di declinazione, ed a Roma il verticale oscillava assai fortemente.

Come altre volte, così anche adesso, le perturbazioni magnetiche andarono congiunte a sconvolgimenti nelle correnti elettriche della terra, massime nelle aurore più rilevanti.

Difatti nella bella aurora del 5 aprile forti correnti atmosferiche attraversarono le linee francesi di *lunga portata*, ed in ispecial modo quelle che comunicano con Monaco di Baviera, Brest, Bordeaux, Tolosa, Nizza Marsiglia e Firenze. Queste correnti si estesero anche nelle linee ottomane, e nelle nostre linee italiane fino a Torino ed a Genova. Esse acquistarono la massima intensità tra le 2 e le 3 pomeridiane tanto sulle linee italiane, quanto sulle linee della Francia e della Turchia, e furono nel tempo medesimo avvertite eziandio a Modena nell' apparato stabilito in quell' Osservatorio per esplorare le correnti telluriche.

Egualmente intense si furono le alterazioni dei fili telegrafici nelle aurore del 24 e 25 ottobre; non però tanto quanto avrebbe richiesto la grande intensità ed ampiezza dell' aurora; il che addimostra che questa è stata probabilmente molto alta. In alcuni luoghi le correnti atmosferiche furono violenti e molteplici, alternandosi in direzioni contrarie. In Italia, tra Genova e Torino, ed in diversi punti della Francia la corrispondenza telegrafica rimase interrotta od almeno perturbata. Altrove furono meno impetuose, ma del pari intense e variabili; ed in alcune altre regioni esse furono nulle o debolissime. In generale nella nostra Penisola furono molte intense nelle linee dirette da Nord a Sud, ovvero da Sud a Nord, come tra Alessandria e Genova, tra Genova e Torino, Genova e Milano, tra Perugia e Fano, tra Modena e Cento; per contrario furono nulle o quasi nulle nelle ramificazioni da Est ed Ovest.

c) FENOMENI OTTICI. — Le apparizioni aurorali del 1870 non andarono disgiunte dai consueti fenomeni ottici.

Invero, nello stesso giorno 3 gennaio, nel quale ebbe luogo la prima aurora polare innanzi descritta, uno splendidissimo alone solare con parelii fu visto a poca distanza da Volpeglino, a Loano presso Albenga, la cui posizione geografica si è:

Lattitudine boreale, $44^0 = 7'30''$; Long. $0^h2^m18'$ Est da Torino.

Ad un'ora e cinque minuti pomeridiane (tempo medio di Torino), mentre gruppi di vapore diffusi velavano il cielo a mezzodì ed a levante, alcuni di essi poco per volta divennero più luminosi, ed apparve un bel parelio, il quale si univa col sole per mezzo di un raggio di luce orizzontale. Il parelio era a contorni sfumati, di luce iridescente e pari in intensità a quella della luce piena: da esso partiva l'arco dell'alone il quale però era incompleto e non giungeva sino allo zenit.

Il più bello dell'apparizione si fu un magnifico arco dai colori dell' iride, il quale apparve subito dopo presso lo zenit colla convessità rivolta verso il sole. Il suo raggio era di circa 23 gradi, e si estendeva d'ogni intorno per circa 30 gradi; il color violetto trovavasi nella parte concava, il rosso verso la parte convessa. Poco appresso, più vicino al sole, apparve un secondo arco più sbiadito e disposto come il primo, ma coi colori in senso inverso. La sua distanza dall'astro centrale era uguale a quella del parelio, di guisa che esso sarebbe rimasto tangente alla corona dell'alone, se questo si fosse prolungato fino a quel punto. Il massimo d'intensità avvenne alle ore una e 11 minuti. Ad un'ora e 17 minuti cominciò a sparire l'iride secondaria; ad un'ora e 24 minuti la principale; e ad un'ora e 26 minuti il parelio, il quale durò per circa 22 minuti. Mentre la meteora svaniva, si dissipavano ancora le nebulosità che ingombravano il cielo nel luogo dell'apparizione.

Presso a poco alla stessa ora, cioè un'ora pomeridiana (tempo medio di Torino), a Moncalieri, che trovasi al Nord-Ovest di Loano il cielo si mostrò

coperto in gran parte da sottilissime e candide nubi filiformi, le quali si innalzavano oltre lo zenit, partendo come altrettanti raggi da un arco avente circa 15° di corda e collocato al Sud-Est, quasi nella posizione a cui corrisponde la città di Albenga.

Tutti questi fatti sono di grande interesse per la scienza; perochè confermano le nuove viste teoriche intorno alla natura di così fatte meteore. Esse infatti addimostrano che l'aurora polare, osservata la sera in queste regioni, si è prodotta nelle stesse circostanze in cui si formarono e l'alone di Loano, ed i numerosi cirri di Moncalieri; e che per conseguenza essa dovette derivare dalla stessa causa, cioè dalla presenza dei ghiacciuoli che in gran copia dovevano trovarsi in quel giorno nella nostra atmosfera. Ciò resta confermato dall'osservare che precisamente nell'ora in cui cominciavano i descritti fenomeni, cioè tra mezzodì e le 3 pomeridiane, il vento superiore, che fino a quel momento era stato di Sud, cambiò direzione, e si diresse al Nord. Il raffreddamento cagionato da questa corrente polare dovette senza meno congelare una gran quantità dei vapori che avevano arrecato i venti umidi di Sud.

Frequenti furono gli aloni solari lunari osservati nel mese di aprile, sia nel Nord d'Italia, come in altre regioni d'Europa.

Dalle stazioni della nostra penisola ci sono pervenute le seguenti notizie.

Ad Aosta si osservarono quattro aloni solari, uno dalle ore 11 e 30 minuti antimeridiane alle ore 12 e 30 minuti pomeridiane del 3, un altro il giorno 20; e gli altri due apparvero nel 21, il primo dalle ore 2 e 45 minuti alle ore 3 e 30 minuti pomeridiane, il secondo dalle ore 5 e 45 minuti alle ore 6 e 30 minuti pomeridiane. Quest'ultimo fu il più bello e più compiuto di tutti, ed era fregiato di parelio. Il cerchio dell'alone aveva un diametro di circa 23°.

Nella stessa stazione il giorno 9 alle ore 8 e 30 minuti pomeridiane fu pure visto un alone lunare.

A Parma nel pomeriggio del 26 apparve un magnifico alone solare con due parelii; assai distinti e con tutti i colori dell'iride. L'alone era attraversato

da due belle strisce di luce bianca che formavano come una croce.

A Perugia si osservò al mezzodì dell'8 aprile un alone solare e nella sera del 10 un alone lunare.

Tre aloni solari furono visti ad Aosta nel mese di maggio dal P. Volante, professore in quel Liceo.

Il primo si osservò il 13 dalle ore 7 alle ore 8 e 15 minuti antimeridiane.

Il secondo fu visto il 14 dello stesso mese da mezzodì a 0 ore e 15 minuti pomeridiane. Nessuno dei due era fregiato di parelio.

Il terzo alone assai più bello dei due precedenti apparve nella stazione stessa dalle ore 2 e 30 minuti alle ore 3 e 15 minuti pomeridiane del giorno 15. Esso era formato da un cerchio principale iridescente col rosso nella parte interna, e da un arco secondario molto più ampio tangente al medesimo e colla convessità rivolta dalla stessa parte. Verso la sinistra di quest' arco trovavasi un parelio formato da un globo luminoso che terminava con leggiera sfumatura a forma di cono col vertice rivolto esternamente all'arco medesimo.

Pertanto la frequenza di così fatte meteore conferma una volta di più l'analogia che deve esistere tra la loro origine e quella delle aurore polari.

VIII.

Fenomeni cosmici congiunti alle aurore polari.

Nei precedenti Volumi dell'*Annuario* abbiamo fatto più volte rilevare come le più belle aurore polari vanno congiunte ad altri fenomeni che oltrepassano i limiti della nostra atmosfera, tra i quali meritano per certo il primo luogo gli insoliti sconvolgimenti della fotosfera incandescente che investe il centro del nostro sistema, il Sole.

Or codesta coincidenza non ha fatto punto difetto neanche questa volta.

Ed infatti il numero e la grandezza delle macchie solari furono nei due mesi di marzo ed aprile assai considerevoli; ma dopo il 25 marzo e per tutta la

prima decade di aprile si notò un aumento oltremodo intenso nei cangiamenti e nella agitazione della fotosfera solare, massime poi nei giorni prossimi all'aurora polare.

Riportiamo qui appresso le osservazioni fatte sulle macchie del Sole a Roma, Palermo e Moncalieri dal 23 marzo al 10 aprile nei giorni non disturbati dalla cattiva stagione.

MACCHIE SOLARI

osservate a Roma, Palermo e Moncalieri

dal 25 *marzo al* 10 *aprile* 1870

	ROMA	PALERMO		MONCALIERI	
	mm. q.	Macchie	Fori	Gruppi	Fori
Marzo 25	206	»	»	8	120
» 27	222	»	»	9	120
» 29	188	»	»	»	»
» 30	247	»	»	»	»
Aprile 1	208	»	»	»	»
» 2	»	»	»	6	105
» 3	189	»	»	»	»
» 4	155	»	»	»	»
» 5	230	20	282	»	»
» 6	289	20	270	7	160
» 8	»	20	294	»	»
» 10	»	»	»	7	136

A Roma il Sole si osserva sopra un circolo di proiezione che ha 21^{mm}.5 di raggio. In luogo del numero delle macchie si determina la estensione approssimativa in millimetri quadrati della superficie occupata dalle macchie e dalle penombre, per mezzo di un reticolo tracciato nel talco trasparente, ed applicato il più esattamente che si può sopra ciascuna macchia.

A Palermo, dove il professore Tacchini già da qualche tempo prosegue con grande energia queste ri-

cerche sul Sole, si notano separatamente le macchie ed i fori, cioè le aperture della superficie solare che offrono tutti i noti caratteri delle macchie e le altre tutte di qualunque sorta che si possono ben distinguere sopra un circolo di proiezione posto a 50 centimetri dall'oculare, il quale ingrandisce 140 volte.

A Moncalieri si registrarono i gruppi e gli ammassi più o meno numerosi di macchie o fori raccolti insieme, e poi si contano questi ultimi. La prima osservazione si fa sopra un cerchio di proiezione avente un diametro di 108^{mm}.5 posto a 225 millimetri dall'oculare che ingrandisce 54 volte; la seconda osservazione si fa con un ingrandimento di 120 volte lasciando la superficie di proiezione alla stessa distanza dall'oculare.

Sebbene la cattiva stagione abbia reso così fatte osservazioni molto incomplete, tuttavia dal loro complesso si scorge assai chiaramente l'aumento notevole avvenuto nelle macchie solari nei giorni prossimi alle aurore polari.

La energia di codesti sconvolgimenti nell'atmosfera solare era in questi giorni così grande, che il citato professore Tacchini di Palermo dalla sola loro ispezione non dubitò di inferire l'apparizione probabile di aurore polari, e l'avvenimento di intense perturbazioni magnetiche; ciò che il fatto verificò poi interamente.

La superficie totale occupata dalle macchie solari nel giorno 6, secondo lo stesso Tacchini, era di 26.92 minuti quadrati, cioè circa la trentesima parte del disco solare.

Nella seconda metà di giugno, quando videsi la luce aurorale a Volpeglino, la superficie dal sole addimostrò una grande attività, che, secondo le osservazioni di Palermo, persistette fino al 2 di luglio. A Palermo si contarono 280 fori nel 23, 279 nel 24, e 272 nel 27. A Moncalieri si numerarono nel 22 non meno di 327 fori, tra grandi e piccoli, nel 26 se ne distinsero 293, e 236 nel 27.

Durante l'aurora del 24 settembre, tanto a Moncalieri quanto a Volpeglino si osservò pure il sole ricoperto da numerose macchie, le quali cangiavano d'aspetto con grande rapidità.

Nel mese di ottobre il sole continuò a mostrarsi ricoperto da molte macchie, meno però che nel mese precedente. Nel 15, cioè dopo l' aurora innanzi descritta, si contarono a Moncalieri 121 foro sulla sua superficie, e nel giorno seguente l'atmosfera di soverchio agitata non permise di contarne che 105.

Nei giorni seguenti, per testimonianza del P. Secchi, continuò un periodo assai ricco di macchie solari. Sebbene però il loro numero non sembrasse proporzionato alla magnificenza delle aurore del 24 e 25, tuttavia le numerose facule e granulazioni manifestatesi in questi ultimi giorni nella sua fotosfera, addimostrarono la immensa agitazione in cui questa allora si trovava. Ciò che venne eziandio confermato dalle molte eruzioni osservate sul suo lembo dal professore Respighi direttore dell' Osservatorio del Campidoglio, le quali si estendevano fin verso i poli, cosa non ordinaria ad avvenire.

Quanto si è detto finora serve mirabilmente a confermare una volta di più la coincidenza tra questi tre fatti in apparenza molto disparati, cioè le macchie solari, le perturbazioni magnetiche e le aurore polari. Non è impossibile, soggiunge a questo proposito il P. Secchi, che lo stato climaterico del nostro globo sia collegato con quello del sole, e che l'attività in questo addimostratasi per mezzo delle molte sue macchie, sia riflessa sino a noi nelle aurore polari per una azione certamente indiretta, ma non meno efficace; e forse anche in parte diretta per l'induzione elettrica che quest' astro può esercitare sul nostro pianeta.

XVII. — ARTE MILITARE

PER A. CLAVARINO
Luogotenente d'artiglieria

Le odierne artiglierie da costa.

Uno dei punti di capitale importanza per la sicurezza del nostro paese, si è quello risguardante la difesa del suo lungo circuito di coste. A fornire questa difesa (1) concorrono dall'un lato le potenti artiglierie di cui sono armate le fortificazioni marittime, dall'altro le mine subacquee o torpedini che dir si vogliano.

La Commissione permanente di difesa dello Stato deve avere, nelle sue ultime sedute, formulato un progetto di fortificazioni da erigersi nei differenti punti del litorale; d'altra parte stannosi facendo dalla nostra artiglieria studi ed esperimenti per riuscire ad un buon sistema d'artiglierie da costa, ed una Commissione di ufficiali di marina instituita a Venezia lavora alacremente attorno alle torpedini.

Nel mentre si attende il risultato di questi studi, non sarà discaro ai lettori dell'*Annuario* che si destinino poche pagine di esso per trattare brevemente e nel modo più semplice che ci sarà possibile, dell'uno dei fattori che alla difesa del litorale marittimo più contribuiscono, vo' dire, delle artiglierie da costa.

(1) Fatta astrazione dalla marina da guerra che è l'elemento attivo della difesa.

I.

Armamento delle batterie da costa allorchè le navi erano in legno. — Corazzatura delle navi. — Odierne artiglierie di gran potenza. — Sistema perforante e sistema contundente. — Sono da preferirsi le artiglierie di sistema perforante.

Essendo destinate a controbattere le navi da guerra, le quali, oltre all'essere sempre provvedute di poderosa artiglieria, hanno i fianchi che oppongono alla penetrazione dei proietti molta resistenza, massime da poi che si rafforzarono con robuste piastre metalliche, le artiglierie da costa debbono esser quelle di massima potenza di cui uno Stato può disporre.

Non ha molti anni che le batterie da costa erano armate con i grossi obici (cannoni-obici) alla Paixhans, aventi un calibro variabile fra i 20 ed i 27 centimetri, e per proietti delle grosse granate sferiche pesanti dai 20 ai 50 e più chilogrammi. Unitamente ad essi postavansi in batteria dei cannoni, che raramente avean calibro superiore ai 20 centimetri (palla pesante 30 chilogrammi), e dei mortai di calibro variabile fra i 27 ed i 32 centimetri (bombe pesanti dai 50 ai 90 chilogrammi) (1).

(1) È forse utile il ricordar qui la differenza che passa fra le tre specie di artiglierie, cannoni, obici e mortai.

I cannoni contraddistinguonsi per i seguenti caratteri loro particolari. Lanciano, ad egual calibro, i proietti più pesanti, ai quali imprimono grandi velocità. Richieggono perciò molta robustezza di pareti per resistere alla forte tensione interna sviluppata dalle grosse cariche in essi adoperate, e grande lunghezza d'anima perchè possa tutta la forza di cui è capace la carica essere comunicata al proietto. Il tiro, che più di frequente si eseguisce coi cannoni, è il tiro di lancio; quello appunto che richiede le più forti cariche.

Diconsi obici le artiglierie, le quali lanciando proietti più leggeri di quelli adoperati nei cannoni e con cariche minori, esigono minore robustezza di pareti ed eziandio minor lunghezza. Gli obici furono in origine destinati unicamente ad eseguire tiri curvi; aveano anima molto corta e tale da per-

Aveano le batterie da costa una decisa superiorità sulle navi in legno che s'usavano allora. Lo dimostrarono ad evidenza l'assedio di Sebastopoli, in cui le due flotte alleate non poterono contribuire per nulla all'attacco diretto delle fortificazioni, e più recentemente l'assedio di Gaeta, dove, se la nostra squadra tentò una volta di agire contro le batterie di mare, dovette di subito abbandonare l'impresa per le gravi avarie sofferte, senza aver d'altra parte arrecati danni di importanza alle opere della piazza.

L'applicazione della rigatura valse a fornire bocche da fuoco più potenti dei cannoni-obici, per la maggior forza di penetrazione dei loro proietti, per le più estese gittate, come eziandio per la maggiore esattezza del loro tiro. Ma la costruzione delle navi non rimase stazionaria. A proteggerle più efficacemente dai tiri delle artiglierie si ideò la corazzatura. I fianchi delle navi da guerra trovansi oggidì rivestiti di piastre in ferro, la grossezza e robustezza delle quali vanno crescendo ogni giorno; nè si può in verità prevedere fino a qual punto potranno l'arte del costruttore navale ed i progressi della metallurgia migliorare la corazzatura delle navi. Così, nel mentre che le prime batterie galleggianti corazzate, impiegate dai Francesi nella guerra di Crimea contro le difese russe di Kinburn, aveano piastre di un decimetro di

mettere il caricamento a mano. Più tardi si allungarono per renderli pure idonei al tiro di lancio. Prima che l'idea della rigatura delle artiglierie venisse attuata, nel mentre che i cannoni lanciavano quasi esclusivamente palle piene, gli obici sparavano invece delle palle cave o granate. Il loro calibro superava d'ordinario quello dei cannoni, massime dopochè il Paixhans ebbe suggerito quale mezzo atto a combattere efficacemente le navi, allora in legno, quello di lanciare contro i fianchi di esse de' proietti cavi, pesanti molto, ed i quali passando attraverso la murata andassero a scoppiare nello interno.

Per ultimo i mortai sono artiglierie impiegate unicamente in tiri molto curvi, con cariche piccole assai e proietti cavi. Hanno piccolissima lunghezza ed una forma appropriata al tiro che debbono eseguire.

grossezza, le corazze attualmente in uso raggiungono talune volte i 30 centimetri (1).

Fu dunque giuocoforza aumentare la efficacia delle artiglierie da costa. Da qui ebbero appunto origine gli odierni cannoni rigati di gran potenza, aventi calibri compresi fra i 20 ed i 30 centimetri, pesanti dalle 8 alle 30 tonnellate, e che lanciano con grandi velocità proietti pesanti dagli 80 ai 250 chilogrammi, i quali riescono a forare le piastre di corazzatura alle ordinarie distanze di combattimento.

Gli artiglieri americani, nell'ultima guerra di seccessione, s'attennero, per la difesa delle coste, ad un sistema di artiglierie ad anima liscia di calibri superiori a quelli testè indicati. Si hanno colà bocche da fuoco liscie di 33, 38 e 51 centimetri di diametro, pesanti rispettivamente 15, 22 e 52 tonnellate, e le quali lanciano delle palle di 125, 200 e 450 chilogrammi. Questi proietti, di peso veramente enorme, uscenti dall'anima con velocità relativamente piccole, hanno per iscopo di sconquassare i fianchi dei bastimenti contro cui vanno ad urtare. È un principio affatto differente da quello seguito in Europa, dove le artiglierie da costa rigate lanciano proietti allungati di peso minore (2) ma con forti cariche, in modo da poter forare le piastre e la sottostante murata in legno.

Le artiglierie di quest'ultimo sistema, detto *perforante*, offrono degli importanti vantaggi su quelle del sistema americano, cui fu dato il nome di *contundente;* e sono:

1.° Maggior aggiustatezza di tiro e traiettoria più radente, provenienti dalla rigatura e dalla più grande velocità del proietto.

2.° Peso di bocca da fuoco minore; conseguentemente maggior facilità di manovra, tiro più rapido.

(1) Le ultime navi inglesi di battaglia *Thunderer* e *Devastation* hanno un corazzamento di 12 pollici (metri 0,305).

(2) Il peso dei proietti perforanti quantunque più piccolo di quello dei proietti contundenti dee cionulladimeno riuscir sempre assai grande; difatti la forza di penetrazione di un proietto dipende e dalla velocità e dalla massa. Ora, siccome la velocità non può superare un dato limite, ne viene di conseguenza l'aumento nella massa.

3.° L'interno della nave è danneggiato ad ogni colpo di proietto che vi penetra; nel mentre che col sistema contundente, necessitasi, affine di ciò ottenere, che i fianchi siano stati sguerniti di piastre per effetto dei colpi precedenti.

La difficoltà che presenta il sistema perforante è quello di esigere bocche da fuoco più resistenti, difficoltà che si è riusciti a superare abbastanza bene ed in differenti modi presso le varie potenze.

II.

Cenno sui varii metodi di recente introdotti nella fabbricazione delle artiglierie di gran potenza. — Cannoni a tubi di ferro fucinato dell'Armstrong e del Fraser, a tubi di acciaio del Whitworth. — Cannoni cerchiati. — Cannoni d'acciaio fuso e battuto del Krupp. — Come gli americani sieno giunti a dare grande resistenza alle loro artiglierie di ghisa. — Metodo di fondita Rodman.

I metalli adoperati nella fabbricazione delle artiglierie si riducevano, non ha ancora dieci anni, al bronzo ed alla ghisa. La bocca da fuoco, ottenuta per il getto del metallo entro apposite forme, riusciva sempre costituita da un sol pezzo di metallo omogeneo. Volendo aumentare la resistenza dell'artiglieria, altro non poteasi fare che ingrossarne le pareti.

Questo modo di costruzione, semplice e poco costoso, non è però il più conveniente, almeno per le artiglierie di grosso calibro sottoposte a pressioni interne considerevoli. Ciò perchè la resistenza in un cannone non cresce proporzionalmente all'aumento di grossezza delle sue pareti. La regola pratica della resistenza proporzionale all'area di rottura, se può ritenersi sufficientemente sicura per tubi di piccole pareti e che debbono sopportare basse pressioni, non lo è più quando le condizioni cangiano, e si tratta di resistere a fortissime pressioni, quali sono quelle che si producono nello interno delle più grosse artiglierie.

È stato chiaramente dimostrato che, aumentando la grossezza delle pareti di un cannone al di là di un

certo limite, il quale varia col metallo, se ne aumenta di pochissimo la resistenza. La ragione si è che, in un cannone omogeneo, la pressione agisce più fortemente sugli strati interni che sugli esterni; vale a dire che lo sforzo sostenuto dalle fibre interne è maggiore di quello sostenuto dalle fibre esterne; per cui può succedere che nello istante dello sparo le parti interne si distendano tanto da scoppiare, nel mentre le esterne appena se ne risentano (1).

È facile il rendersi ragione di un tal fatto. « Si « immagini un cilindro cavo sottomesso ad una pres- « sione interna P. Il primo degli strati di cui può « ritenersi formato il cilindro, si distenderà sotto « l'azione della P, ma, in virtù della sua elasticità, « esso tenterà a riprendere le sue prime dimensioni, « farà dunque equilibrio ad una certa parte p_1 della « pressione totale P. Il secondo strato non riceverà « quindi che una pressione $P-p_1$; sarà, in conseguenza « di ciò, meno dilatato del primo. Esso pure farà « equilibrio ad una certa parte p_2 della pressione P, « più piccola di p_1. Il terzo strato non riceverà che « una pressione $P-p_1-p_2$; sarà cioè ancor meno di- « steso del secondo, e farà equilibrio ad una porzione « p_3 di P, più piccola di p_2; e così via via. È dunque « il primo strato, lo interno, quello che prende la « più gran parte nella resistenza del cilindro. Si au- « menterebbe di molto questa resistenza, se si potes- « sero obbligare gli strati esterni a prendere una « porzione maggiore sulla resistenza totale ».

Una tal cosa si ottiene, facendo in modo che il cilindro, quando è fuori d'azione, abbia la sua parte interna in uno stato di compressione e la esterna in uno stato di tensione, di guisa che la compressione interna diminuisca progredendo verso l'esterno, e la tensione esterna diminuisca verso l'interno sino ad una zona di neutralità intermedia, la quale non riesca nè compressa, nè distesa.

(1) Gli sforzi prodotti da una pressione interna, variano dal dentro al fuori secondo una legge che non è precisamente conosciuta. Taluni vogliono che questi sforzi sieno in ragion inversa dei raggi, altri in una ragion maggiore della inversa dei raggi.

Si può soddisfare a tale condizione formando il cilindro di successivi tubi forzati gli uni sugli altri. « Infatti i tubi, essendo in uno stato di tensione, « comprimono gli strati interni anche prima che « agisca la pressione P; e quando questa forza co- « mincia ad agire, essa dee vincere da prima la com- « pressione degli strati interni, e non è che dopo « vinta una tal compressione che essi cominciano a « distendersi. In quest' istante hanno però ancora « tutta la loro resistenza, nel mentre che una parte « della P è già vinta. In quanto ai tubi dilatati prima « dell'azione della forza P, essi continueranno a di- « latarsi, la loro dilatazione finale sarà dunque più « grande di quella del cilindro in un sol pezzo, e « prenderanno perciò una parte maggiore nella resi- « stenza totale ».

Il perfezionamento teorico richiederebbe che il cannone fosse composto col maggior numero possibile di tubi. In pratica questo numero non può essere certamente che limitato, per la difficoltà di regolare il forzamento conveniente di ciascuno, e perchè quanto più è grande il numero dei pezzi forzati e tanto più riesce probabile che in qualche punto della massa trovisi qualche parte sottoposta a tensione non conveniente.

È su questi principii che riposa la costruzione delle artiglierie a tubi.

Chi pel primo attuò su vasta scala questo modo di fabbricazione delle artiglierie, fu l'Armstrong in Inghilterra. Però anche in questo fatto, come in molti altri, la pratica precedette la teoria. L'Armstrong fu condotto ad impiegare tubi forzantisi gli uni sugli altri, non tanto per applicare l'idea teorica della distribuzione delle tensioni, la quale fu emessa solo più tardi, quanto per poter produrre artiglierie di ferro, metallo il quale non si presta ad essere fucinato in grosse masse.

Il metodo col quale l'abile ingegnere inglese lavora i suoi cannoni, merita di essere conosciuto anche un po' ne' suoi dettagli. Ecco perciò la descrizione di un cannone Armstrong, quello di 9 pollici (23 centimetri) di calibro (fig. 26).

Si compone di un tubo interno di acciaio chiuso ad una estremità, di una culatta, di un bottone di culatta, di un cerchio con orecchioni, e di altri otto cerchi tutti in ferro. Il tubo dell'anima è fatto mediante un cilindro solido d'acciaio fuso e fucinato, che vien forato, temprato all'olio (1) e poi tornito esternamente in modo da corrispondere al vuoto interno della culatta. Questa è fabbricata con una serie di sbarre di ferro saldate insieme con le fibre disposte nella direzione dell'asse. Il ferro trovasi così impiegato nel modo il più atto a resistere allo sforzo longitudinale cui è sottoposto. La culatta è poi forata. Essa non

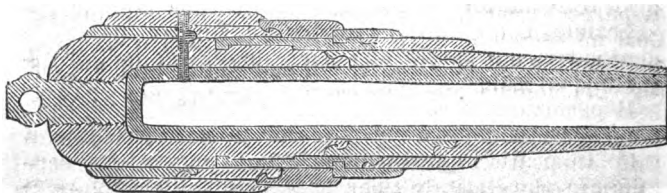



Fig. 26. Cannone Armstrong di 23 centimetri.

può investirsi a freddo sul tubo dell'anima: la differenza che v'ha fra il suo diametro interno e l'esterno del tubo costituisce appunto il forzamento. Per conseguenza la culatta deve essere riscaldata per dilatarla di tanto che possa sovrapporsi al tubo dell'anima, sul quale si lascia poi raffreddare e restringere. Si pratica quindi nella parte posteriore della culatta il foro a vite pel bottone, e poi la si tornisce esternamente. Dopo ciò vengono sulla culatta e sul tubo applicati sempre a forzamento gli altri cerchi i quali sono costrutti a spirale, avvolgendo cioè ed elica una sbarra di ferro e fucinandola sotto l'azione di un maglio. Si riesce così, anche nella fabbricazione di questi cerchi, a disporre le fibre del metallo nel senso della loro maggior resistenza allo sforzo trasversale della carica.

Il metodo di fabbricazione Armstrong è l'unico che

(1) L'effetto della tempra nell'olio è di accrescere l'elasticità e le resistenza alla trazione.

siasi seguito dalla artiglieria inglese dopo la introduzione delle bocche da fuoco rigate. I cannoni riescono in vero molto resistenti, ma il loro costo elevato assai, a motivo che la costruzione ne è lenta, complicata, difficile.

Si è per tal motivo che all' arsenale di Woolwich cercossi ultimamente di sostituire a quello dell'Armstrong un metodo più semplice e meno costoso, seguendo le proposte dell' ingegnere Fraser.

Il metodo Fraser differisce essenzialmente da quelli Armstrong in ciò che il cannone è formato con pochi e lunghi cerchi a spirale doppii o tripli (1) invece di parecchi cerchi a spirale semplici, e della culatta. Così ad esempio, oltre al tubo dell'anima d' acciaio, ed il bottone di culatta, un cannone di 9 pollici Fraser (fig. 27) non ha che due parti separate, cioè il cer-

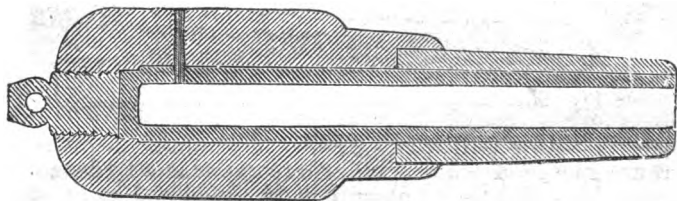



Fig. 27. Cannone Fraser da 27 centimetri.

chio di culatta ed il tubo di volata (volgarmente chiamati la *giacchetta* ed i *pantaloni*).

Queste modifiche apportate al primitivo sistema, ed intese, come già s'è detto, ad ottenere economie di fabbricazione, non furono coronate da quel successo che si sperava. Appositi esperimenti provarono che se potevansi introdurre nella costruzione de' piccoli calibri, erano invece ne' grandi causa di una significante diminuzione nella resistenza della bocca da fuoco; per cui il Governo inglese s'è deciso di ritornare pelle artiglierie di più grosso calibro al sistema dei molti cerchi sovrapposti.

(1) Ciascun cerchio consta cioè di due o tre sbarre avvolte a spirale e fucinate assieme.

Il perchè della non riuscita del metodo Fraser nei cannoni di forte calibro sta evidentemente nell'essersi meno giustamente applicato il principio teorico dei cerchi a forzamento, coll'impiegare, come s'è fatto, tubi di maggior grossezza.

Anche il Whitworth, famoso competitore dell'Armstrong, costruisce le sue artiglierie a tubi forzati. Se non che egli impiega l'acciaio fuso e compresso (1) a vece del ferro; inoltre non colloca i tubi l'uno sull'altro a caldo, ma, facendo le loro superficie leggermente coniche (colla inclinazione dell $^1/_{120}$ circa verso la bocca), li forza l'uno sull'altro a freddo, per mezzo di una grande pressione ottenuta con uno strettoio idraulico.

La fig. 28 rappresenta un cannone da 7 pollici Whitworth. Il tubo dell'anima è in acciaio fuso, fu-

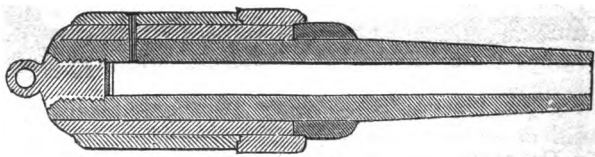



Fig. 28. Cannone Whitworth da 18 centimetri.

cinato pieno e poi forato. I cerchi, che si ottengono già cavi col getto, sono battuti su di un mandrino, trapanati quindi e torniti.

Il tubo centrale è chiuso con un tappo di culatta a vite; però è collocato contro al fondo dell'anima un fondello otturatore di rame, che ha per oggetto di preservare la faccia anteriore della vite di culatta dall'azione diretta dei gas della polvere, e di impedir loro di infiltrare nelle fessure d'unione del tappo con il tubo.

(1) L'acciaio fuso è versato entro a forme sufficientemente resistenti per sopportare delle enormi pressioni che si ottengono con un premitoio idraulico. Questa operazione ha per iscopo di liberare la materia dalle scorie e dai gas incandescenti ch'essa contiene, ed il metallo acquista così in omogeneità e resistenza.

Le artiglierie cerchiate non sono che un' applicazione più ristretta, e perciò meno perfetta, del principio che regge la costruzione delle artiglierie a tubi. In esse i cerchi sono collocati solo là dove hanno luogo le maggiori pressioni, vale a dire attorno alla parte della bocca da fuoco che trovasi posteriormente agli orecchioni. La grossezza di metallo che rimane sotto ai cerchi è sempre ragguardevole.

La cerchiatura è impiegata ordinariamente per rinforzare artiglierie di ghisa. I cerchi sono d'acciaio per lo più (1), di piccola lunghezza e messi l'uno d'accanto all'altro nel modo indicato dalla fig. 29.

Nelle artiglierie di più grosso calibro si impiegano anche due ordini di cerchi disposti l' uno sull'altro.

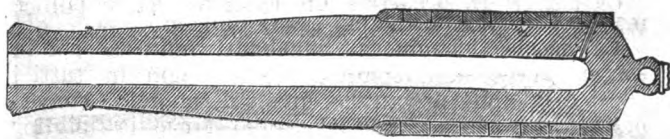



Fig. 29. Cannone da centimetri 16 di ghisa cerchiato.

In Francia le artiglierie da costa e di marina sono di ghisa cerchiate. Questo modo di costruzione sembra debba essere adottato eziandio da noi. È metodo meno complicato e più economico di quello delle artiglierie a tubi, ma per certo le bocche da fuoco riescono anche meno resistenti.

Un metallo il quale, come la ghisa ed il bronzo, permette di costrurre le artiglierie in un pezzo solo per fusione, ma che ha su questi due il vantaggio di dare alla bocca da fuoco maggior resistenza e maggior durata, è l'acciaio. In Prussia, in Russia, nel Belgio, le artiglierie destinate alla difesa delle coste sono costrutte con acciaio fuso.

Un grave difetto di questa sostanza consiste nella porosità che la sua massa presenta dopo la colata. Tale porosità infievolisce di molto la sua resistenza

(1) Il Parrot costruttore americano usa cerchiare artiglierie di ghisa con un unico cerchio in ferro.

e bontà. Per eliminarla conviene, tolto che sia il pezzo dalla forma, procedere nuovamente ad un lento riscaldo fino al color ciliegio, e poscia ad un'energica battitura, colla quale si riescano a comprimere le fibre del pezzo sino al cuore. Questa operazione, oltre che essere sommamente pericolosa, riesce eziandio molto costosa, poichè necessita l' impiego di magli allo impianto dei quali richieggonsi immense risorse.

A differenza della ghisa e del bronzo, l'acciaio non si può fondere in grandi masse entro a forni, ma solo entro a crogiuoli di piccola capacità e dei quali se ne richieggono varie centinaia per il getto delle grosse artiglierie. L'operazione della fondita e della colata del metallo nella forma non può dunque a meno di esigere anch'essa gravi difficoltà.

La specie dei minerali impiegati influisce poi in sommo grado sulla bontà del getto; non in tutti i paesi è fattibile procurarsi quelli di maggior convenienza, nè tutti i fonditori sanno farne la miglior scelta e mescolarli in modo da ottenerne un metallo delle volute qualità.

Vedesi quindi come debba riuscir assai arduo e costoso l'impiego dell'acciaio, massime per la fabbricazione delle artiglierie di gran peso; e pochissimi sono in vero gli industriali che, usando delicati processi ed accorgimenti, vi si applicarono felicemente.

La Prussia possiede l' officina la più grandiosa e di maggior importanza pella fabbricazione delle artiglierie d'acciaio fuso. È lo stabilimento di Federico Krupp ad Essen, dove s'è già riusciti a gettar masse d'acciaio del peso di 40 tonnellate, e per la battitura delle quali fu necessaria l' erezione di un maglio di 50 tonnellate, colla spesa di 2,800,000 lire. Da questo stabilimento escono in massima parte i cannoni di gran potenza d'acciaio oggidì impiegati. Da prima il Krupp formava la bocca da fuoco in un unico pezzo. In questi ultimi anni, vista la somma difficoltà di ottenere la voluta uniformità di struttura e perciò di resistenza, accettò egli pure l'uso dei cerchi, almeno per le artiglierie di più grosso calibro. La fig. 30 è quella di un cannone da 9 pollici (23 centimetri)

Krupp, d'acciaio fuso e battuto, con cerchi d' acciaio in doppio ordine.

Si è di già accennato al sistema di bocche da fuoco che la grande repubblica americana adottava per la difesa delle coste. Stante l'impiego di cariche meno forti relativamente al peso del proietto, la tensione dei gas riesce in quelle artiglierie minore che nei cannoni rigati del sistema perforante. È però da notarsi che, trattandosi di bocche da fuoco di un calibro stragrande, lo sforzo cui sono assoggettate nello sparo deve cionulladimeno essere assai intenso (1); per cui v' ha la necessità di dare anche ad esse una rilevante robustezza.

Fig. 30. Cannone Krupp d'acciaio fuso e cerchiato da 23 centimetri.

Gli artiglieri degli Stati Uniti, piuttosto che abbandonare il vecchio modo di fabbricazione delle artiglierie, posero ogni studio nel perfezionarlo. Le loro bocche da fuoco sono di ghisa ed in un sol pezzo (fig. 31); ma la ghisa è dotata di qualità che raramente possiede quella delle fonderie del continente, ed uno special metodo di fondita dovuto al maggiore Rodman,

(1) « Nei piccoli cannoni la superficie assorbente che circonda la carica, presenta per rapporto alla massa della

concorre, unitamente alle buone qualità del metallo, a rendere le bocche da fuoco molto resistenti.

La scovèrta delle proprietà di cui la ghisa dee andare fornita per possedere la notevole resistenza che effettivamente si rimarca in quella delle artiglierie americane, fu il risultato di studi coscienziosi e profondi da parte di quegli uffiziali, e di lunghissime ed accurate esperienze sulla densità, sulla resistenza meccanica e sulla chimica composizione delle ghise, che aveano servito al getto delle bocche da fuoco costrutte in paese durante un lungo periodo d' anni.

Riguardo poi al metodo di fondita del Rodman, esso devesi risguardare quale un' applicazione del principio teorico, su sviluppato, secondo cui, per dare ad un cilindro la massima resistenza contro ad una pressione interna, è necessario che gli strati più prossimi alla superficie interna si trovino in uno stato di compressione, e di distensione gli esterni. Nel metodo ordinario di fondita delle artiglierie la massa liquida si solidifica per strati concentrici incominciando dallo strato esterno, da quello cioè che è a contatto colla forma; questo strato allorchè è divenuto solido continua a raffreddarsi, e gli altri si solidificano successivamente a misura che il calorico si sviluppa attraverso gli strati già induriti. Ne risulta che ciascun strato, nel divenir solido, si unisce e direi quasi si

« polvere, un' area maggiore che nei grandi, la perdita per « lo scaldamento del cannone è dunque anche relativamente « più considerevole, e i gas in essi non raggiungono il calore « e la pressione che posseggono nelle bocche da fuoco di « forte calibro.

« D'altra parte il calore maggiore che si ottiene nei grossi « cannoni s' aggiunge alla pressione non solo direttamente « dilatando i gas, ma pure indirettamente accelerando la com- « bustione della polvere. Si può considerare la carica siccome « un combustibile acceso in una fornace; più questa sarà « calda, più rapidamente brucierà il combustibile. Vedete « adunque, che, prescindendo da qualunque considerazione « sui proietti, voi aumentate la pressione dei gas della pol- « vere per unità di superficie, aumentando il calibro dei pezzi ».

Da un discorso dell'Armstrong alla conferenza annuale degli ingegneri meccanici di Newcastle (Vedi *Riv. maritt.*, 1870).

salda con lo strato esterno già freddo, rimanendo così in uno stato di tensione.

Per comprender bene la natura di queste tensioni, si immagini di avere una serie di cilindri cavi a pareti sottili e di diametro successivamente decrescente, di guisa che gli uni possano liberamente penetrare negli altri, e di costrurre con questi tubi cilindrici un cannone nel modo seguente. Nel cilindro di diametro maggiore introducasi quello che vien dietro in grandezza, dopo averlo dilatato a caldo in modo che il *giuoco* fra i due cilindri sparisca completamente; così posti a contatto, siano i due cilindri uniti indissolubilmente l'uno all'altro in guisa da non formarne che un solo. Il cilindro interno, nel raffreddarsi non potrà riprendere le sue primitive dimensioni senza tendere a rinserrare il cilindro esterno, ma questo reagirà, perchè già solido, per cui quello interno non potrà contrarsi completamente come se fosse libero, e le sue molecole rimarranno in uno stato permanente di tensione. Se ora nel secondo cilindro se ne introduce un terzo, nelle circostanze del secondo rispetto al primo, poi un quarto, e così di seguito..., ciascuno di questi cilindri si troverà in uno stato di distensione. Perchè fosse grande la resistenza del cannone, si richiederebbe invece che essi rimanessero compressi. Ebbene il Rodman, col suo metodo di fondita ha ottenuto che gli strati interni fossero appunto compressi dagli esterni. Ecco in che modo. Egli cola i cannoni attorno ad un nocciuolo cavo attraversato da una corrente d'acqua fredda, nel mentre che l'esterno della forma è riscaldato da un fuoco acceso al fondo della fossa. Con questo procedimento il raffreddamento comincia per lo strato interno, e gli strati esterni sono gli ultimi a solidificarsi. Egli è chiaro che a ciascun strato, divenuto solido, se ne unisce un'altro nel mentre che è caldo ancora; ciò che produce un effetto identico a quello che si otterrebbe forzando su ciascun strato interno uno strato esterno stato preventivamente riscaldato (1).

(1) Il metodo di fondita Rodman è oggidì adoperato eziandio presso di noi ed in Francia per il getto delle grosse artiglierie di ghisa che debbono essere cerchiate.

Il tracciato tutt'affatto speciale che hanno esternamente i grossi cannoni americani (fig. 31), nel mentre dà alla bocca da fuoco ne' varii suoi punti grossezze di metallo in relazione colla pressione massima che essi sopportano, permette di economizzare il più che possibile nel peso dell'artiglieria stessa. La curva profilo del cannone è della natura di quelle che servono a segnare *l'affusatura* delle colonne, è, vale a dire, una concoide, di cui la direttrice è la generatrice ab dell'anima, ed il polo x trovasi sulla retta xd normale all'asse e passante per il punto c di tangenza fra la curva del fondo e le pareti cilindriche dell'anima. Di modo che le cd, $c'd'$, $c''d''$,... prese su raggi vettori debbono essere fra di loro eguali.

Fig. 31. Cannone di ghisa modello Rodman da 38 centimetri.

È anche il Rodman che suggerì questo profilo, basandosi su di una lunga serie di esperienze fatte sulla resistenza de' cilindri cavi e sulla pressione dei gas nell'anima delle bocche da fuoco.

III.

Modo preferibile di rigatura e di caricamento per le artiglierie da costa.

Fra le artiglierie da costa in uso ve ne ha di quelle a caricamento dalla bocca, ed altre a retrocarica.

Il primo modo di caricamento può forse ritenersi il migliore per le artiglierie ad anima liscia, quali

le americane; ma la stessa cosa non può dirsi a riguardo delle artiglierie rigate del sistema perforante, per le quali sembra oramai cosa certa doversi preferire il modo di caricamento dalla culatta. Le seguenti poche osservazioni varranno, credesi, a dimostrarlo.

È d'uopo il premettere che i molteplici sistemi di rigatura delle artiglierie possono essere classificati in due categorie. Nelle artiglierie rigate della prima categoria il proietto non tocca l'anima che mediante sporgenze od alette, le quali penetrano nelle righe; rimane perciò fra la superficie esterna del proietto e la interna della bocca da fuoco un certo spazio vuoto, detto *vento*. Nelle artiglierie rigate della seconda categoria, le quali debbono essere di necessità a retrocarica, il proietto è avvolto da un'incamiciatura di metallo cedevole, la quale, avendo diametro esterno d'alcun che superiore a quello dell'anima, trovasi obbligata all'atto dello sparo a modellarsi nelle righe, di guisa che il vento rimane soppresso.

Possono dirsi *sistemi di rigatura a vento* quelli della prima categoria, *sistemi a soppressione di vento* gli altri.

Dal lato della precisione del tiro, che è certo il più importante dei vantaggi che colla rigatura si vollero ottenere, puossi accertare, quasi senza tema di fallire, che i sistemi a soppressione di vento s'avvicinano più alla perfezione che non gli altri. Il proietto trovandosi difatti forzato nell'anima, deve percorrerla con moto più regolare, ed uscirne nella direzione dell'asse; cosa che è raro avvenga nelle bocche da fuoco degli altri sistemi.

Se non chè le artiglierie rigate a soppressione di vento dovendo essere a retrocarica, la questione della rigatura rimane eziandio collegata con quella del modo preferibile di caricamento.

Per le armi portatili la superiorità del caricamento dalla culatta è da tutti ammessa per moltissime buone ragioni, che non è ora il caso l'indicare. Ma per le artiglierie la questione del caricamento non è così nettamente precisata come per le armi portatili. Vi hanno finora dei partigiani dell'una e dell'altra ma-

niera di caricamento. Gli uni, quelli che stanno per le artiglierie a caricamento della bocca, trovano in esse:

1.° Maggior semplicità di costruzione,

2.° Maggior sicurezza nello sparo,

3.° Minori cure di conservazione.

A questi vantaggi, coloro che propendono pel caricamento dalla culatta, ne contrappongono degli altri non meno importanti.

1.° Questo modo di caricamento, essi dicono, rende possibile di annullare interamente il vento, mercè l'impiego di un proietto che si modelli nelle righe. La soppressione del vento non reca solo il vantaggio della maggior esattezza di tiro, ma per essa la bocca da fuoco si conserva più a lungo. S'ebbe difatti campo di osservare, massime nelle artiglierie di gran potenza, ove la pressione interna è molto elevata, essere l'esistenza del vento causa di forti danni alla bocca da fuoco; poichè i gas, sfuggendo per esso con grande violenza, producono sgranamenti e corrosioni nelle pareti dell'anima, per modo che non tarda molto a prodursi in essa una *strombatura* nella posizione occupata inizialmente dal proietto, strombatura la quale va slargandosi ad ogni colpo e che, oltre ad indebolire la bocca da fuoco, non può a meno di rendere successivamente più grandi e la sfuggita dei gas, e le irregolarità nel moto del proietto, e i guasti che avvengono nell'anima a motivo degli sbattimenti del proietto.

2.° Permette di mantener ferme in batteria le bocche da fuoco impedendo loro di rinculare. E questo vantaggio è molto importante per i pezzi situati in casematte, nelle batterie blindate e corazzate, nelle torri girevoli, a bordo delle navi ecc.; imperocchè si può in tal caso economizzare assai nello spazio della batteria.

3.° Protegge i serventi dal fuoco diretto contro le cannoniere.

4.° Dà maggior comodità di caricamento.

5.° Aumenta eziandio la prontezza del tiro.

Dall'analisi e confronto dei vantaggi, che alle due maniere di caricamento si attribuiscono, deducesi:

Che per le artiglierie da campo, ove la sfuggita dei gas per il vento non può recar gravi danni stante la loro minor tensione, e per le quali, d'altra parte, i vantaggi della soppressione del rinculo, del riparare i serventi e della maggior comodità di caricamento e rapidità di tiro, o non sono realizzabili, oppure sono di poca entità (1), *può* essere miglior consiglio l'attenersi al modo di caricamento dalla bocca;

Che, invece, per le artiglierie da muro in genere, e più specialmente per quelle di grosso calibro, *deve* assai più convenire il caricamento dalla culatta, ove esso sia, ben inteso, accompagnato da un sistema di rigatura a soppressione di vento (2).

I grossi cannoni d'acciaio costrutti dal Krupp per conto di alcuni governi, che già si indicarono, caricansi appunto dalla culatta, e lanciano proietti ad incamiciatura di piombo.

IV.

Qualità speciali di polvere che s'adoperano nella preparazione delle cariche delle artiglierie di gran potenza. — Polvere a grossi grani od a noccioli. — Polvere a grani prismatici russa e prussiana. — Polveri inglesi pellet *e* pebble.

Sugli effetti prodotti dalla polvere nello interno delle armi da fuoco hanno influenza, e il dosamento, vale a dire la proporzione in cui i tre ingredienti, nitro, carbone e zolfo, entrano a formarla, ed i caratteri

(1) Da esperienze di confronto sulla rapidità di tiro, fatte con i cannoni da campo francese, austriaco e prussiano, i primi due a caricamento dalla bocca e l'ultimo della culatta, risultò essere bensì il tiro di quest'ultimo più celere, ma di quantità trascurabile.

(2) L'adottare il modo di caricamento dalla culatta con uno dei sistemi di rigatura a vento (esempio: l'artiglieria di marina francese), è un voler rinunziare, senza compenso alcuno, al più importante dei vantaggi offerti da tal modo di caricamento.

fisici, quali sarebbero: la forma dei suoi grani (1), la grossezza, la densità, ecc.

Il dosamento rimane costante, o quasi, nelle diverse specie di polvere; non così dei caratteri fisici, i quali variano a seconda delle armi in cui la polvere s'impiega; dovendo essi regolarsi in modo da ottenere che la polvere, pur fornendo sempre la necessaria potenza, sviluppi questa sua potenza più o meno presto, a seconda della natura delle armi in cui adoperata.

E per vero, se si volesse sparare la pallottola di un fucile con una polvere di lenta combustione, siccome, stante la leggerezza del proietto, esso cede al menomo sviluppo di forza motrice, ne avverrebbe che il medesimo sarebbe di già uscito dell'arma, prima che la carica avesse avuto tempo di abbruciar tutta, od almeno di comunicare alla pallottola tutta la voluta accelerazione di movimento.

Anche nelle artiglierie ad anima molto corta non convengono le polveri di lenta combustione, a motivo della breve lunghezza d'anima, la quale fa sì che il proietto rimane poco tempo sotto all'azione dei gas.

Nelle armi portatili, nei mortai o altre artiglierie consimili, le polveri vogliono dunque essere di rapida combustione, tanto più rapida quanto più il proietto è leggero e l'anima corta.

Ma se le polveri convenienti per queste tali arti-

(1) Tutti sanno che la polvere è granita.

Perchè il miscuglio dei tre ingredienti della polvere risulti il più intimo possibile, è necessario che essi siano ridotti da prima in polverino e poi mescolati. Se la polvere si lasciasse in questo stato incoerente, essa avrebbe debole azione, avvegnachè lenta ed imperfetta riuscirebbe la combustione. Volendosi maggiormente utilizzare la forza di cui la polvere è capace, è duopo ridurla in grani; poichè allora, per i vuoti che rimangono fra grano e grano, passano i gas che primi si producono, e la carica s'accende più presto, ed anche più presto e più completamente abbruccia.

Ben è vero che la polvere fu ne' primi tempi impiegata allo stato di polverino o di *polvere*, di cui conservò il nome; ma si dovette, dopo non molto, rinunciare a questo modo di fabbricazione, stante la scarsità e la irregolarità degli effetti che se ne ottenevano, e la grande quantità di feccie che rimanevano nelle armi.

glierie, si volessero impiegare in bocche da fuoco ad anima lunga e di proietto molto pesante, sarebbero di troppo dannose alle armi stesse, non solo, ma potrebbe eziandio succedere che la velocità del proietto alla bocca dell'arma risultasse minore che coll'impiego di una stessa quantità di polvere più lenta. Imperocchè se una polvere abbrucia troppo presto i gas non possono esercitare gradatamente la loro azione propulsiva; fanno effetto d'una molla che urta bruscamente e indi s'arresta; per cui una parte dell'anima diventa inutile, anzi dannosa, chè il proietto perde della sua forza per le resistenze che incontra in essa.

È col variare a proposito i caratteri fisici della polvere, che si ottiene di regolarne la rapidità della combustione in modo che la successiva formazione dei gas sia in relazione cogli spostamenti del proietto, onde si abbia in ciascun'arma la voluta potenza di tiro (*potenza balistica* in linguaggio tecnico), ma poca potenza distruggitrice (*potenza dilaniatrice*).

La grossezza dei grani è uno dei caratteri che più influiscono sulla vivacità della combustione. In generale la polvere abbrucia tanto più presto quanto più piccoli sono i grani, senza tuttavia impicciolirli di tanto da cadere negl'inconvenienti del polverino.

Egli è perciò che per le armi portatili si ha polvere a piccola granitura (detta *da fucileria*), con grani di cui la grossezza non è generalmente supeperiore ad un millimetro.

Prima della introduzione delle artiglierie di gran potenza, destinate a forare le piastre di corazzatura, eravi, quasi ovunque, una sola qualità di polvere per artiglierie (detta *da cannone*). Aveva grani più grossi di quelli della polvere da fucileria, ma che non superavano mai i tre millimetri. Serviva tanto nei mortai che nelle artiglierie ad anima lunga di qualsiasi calibro. Questo disparato suo uso era in contrapposto a quanto l'esperienza quotidianamente dimostra relativamente alla grossezza dei grani. Il modo di azione di una tal polvere nelle differenti bocche da fuoco in cui impiegata, non poteva essere in tutte il più conveniente. E diffatti nei vecchi cannoni lisci da

muro, e più tardi in quelli rigati, essa si riconobbe di troppo rapida combustione. Ciò nulla di meno il vantaggio di non aver che una sola specie di polvere pel servizio delle artiglierie, vantaggio importantissimo chi bene riguardi, fece da pertutto ritardare la introduzione di una nuova polvere di più lenta combustione.

Ma allorachè, per aver tiri efficaci contro i fianchi delle navi carazzate, si dovette addivenire alla costruzione di grosse artiglierie, lancianti pesantissimi proietti, con forti cariche, riuscendo insufficiente la maggior resistenza di cui tali artiglierie poteronsi dotare, fu assolutamente di mestieri il ricercare una polvere che fosse meno dilaniatrice di quella stata fin allora adoperata.

Il mezzo che primo si tentò, come il più razionale, fu quello di aumentare la grossezza dei grani, rendendoli nello stesso tempo più densi. Esperienze eseguitesi per la prima volta agli Stati Uniti d'America, e ripetute poscia in altri paesi, non tardarono a dimostrare potersi in tal modo diminuire di molto la potenza dilaniatrice delle polveri da adoperarsi nelle grosse artiglierie. E per vero si affaccia alla mente come da sè che, formando le polveri a granitura molto grossa, si diminuisce considerevolmente la superficie la quale rimane infiammata nella accensione della carica, per cui deve diminuire la quantità dei gas che si formano da principio, ed avvenire la stessa cosa nella tensione corrispondente. Inoltre, per la maggior densità, rendendosi la combustione più lenta, il proietto avrà tempo di percorrere spazi maggiori, prima che la quantità dei gas sviluppati si sia fatta considerevole.

Quali esempi di polvere a grossi grani possono citarsi: la polvere americana *mammoth* a grani grossi fra i 15 ed i 22 millimetri, la polvere inglese (*large grain rifle powder*) a grani grossi fra i 4 ed i 7 millimetri, la polvere a grossi grani, detta *polvere a noccioli* in esperimento presso di noi, ove le grossezze dei grani variano fra i 17 ed i 18 millimetri.

Se i risultati, che si ottengono con le polveri a grossi grani, valgono a dimostrarne la convenienza

sulle antiche polveri da cannone a piccola granitura, essi non sono però tali da inspirare una piena fiducia allorchè le dette polveri si adoperano nelle artiglierie di più gran calibro. Nè per renderle più innocue è appropriato espediente, come potrebbe parerlo, quello di aumentare viemaggiormente il diametro dei grani; poichè per portare il massimo della tensione entro limiti convenienti, si richiederebbe nei grani un accrescimento di diametro tale da impedire la loro completa combustione; per cui una porzione di ciascun grano sarebbe proiettata accesa fuori dell' anima, e non tutta la forza della carica sarebbe comunicata al proietto.

La causa per la quale le polveri a grossi grani non possono più convenire quando il lavoro da eseguirsi dalla carica sul proietto sorpassa certi limiti, trae la sua origine da ciò: che, col progredire della combustione dei grani, diminuisce, a vece di crescere, la superficie in ignizione; di guisa che i gas sono sviluppati in modo inverso a quello che sarebbe più conveniente; imperocchè lo sviluppo è maggiore quando la velocità del proietto è più piccola, e minore quando è maggiore la velocità. Per porvi riparo bisognerebbe nel mentre stesso che si rende piccola molto la superficie infiammata inizialmente, fare in modo che questa superficie andasse progressivamente crescendo.

Si raggiunge, in parte almeno, un tale intento coll' impiego delle polveri a grani forati. Sono queste polveri composte di grani aventi la forma di prismi retti, attraversati da un certo numero di fori cilindrici. È alla superficie interna di questi fori che il fuoco dee inizialmente appiccarsi, poichè in tal caso, col progredire della combustione, il diametro di questi fori allargandosi, anderà man mano crescendo la superficie in ignizione, e quindi anche la quantità dei gas che si formano.

Ma la fiamma, oltre che alla superficie interna dei fori, si porterà anche ad accendere la superficie esterna dei grani; ed un tal fatto riuscirà certo a diminuire il favorevole effetto che coi fori vuolsi ottenere.

Tale inconveniente anderebbe invero scomparendo

coll'accrescere le dimensioni dei grani; ma una difficoltà si oppone a che queste dimensioni sorpassino un certo limite non troppo grande. Perchè i grani abbrucino realmente nel modo indicato, fa d'uopo che in essi il fuoco si propaghi lentamente e regolarmente per strati concentrici, e che non si frantumino se non negli ultimi istanti della loro combustione. Richiedesi perciò densità uniforme in tutta la massa del grano e grande compattezza; qualità che i mezzi attuali di fabbricazione non possono fornire se troppo grande è la grossezzadel grano.

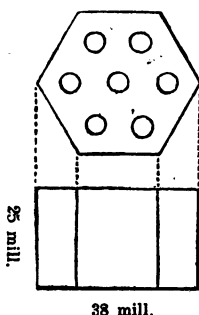



Fig. 32. Grano di polvere prismatica.

Si può rendere meno pronta la infiammazione della superficie esterna dei grani collo scegliere fra le forme prismatiche quelle tali che permettono di adattare fra loro i grani in modo che gli interstizi scompaiano. Godono di tale proprietà i prismi aventi una sezione triangolare equilatera, quadrata od esagona. I grani esagonali hanno però avuta la preferenza, forse a motivo degli spigoli meno acuti, e della minor superficie esterna che ad egual volume essi presentano.

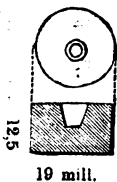



Fig. 33. Grano di polvere *pebble*, inglese.

L'artiglieria russa e la prussiana hanno già adottato per le loro bocche da fuoco di grosso calibro una polvere a grani prismatici forati, di cui la forma e le dimensioni sono date dalla figura 32.

In Inghilterra si adottava, pochi anni or sono, una polvere a lenta combustione per la formazione delle cariche pesanti più di ventidue chilogrammi. I grani di questa polvere, quantunque abbiano forma differente da quella prismatica, sono pur tuttavia costrutti sullo stesso principio. Il grano è cilindrico allo esterno; ha internamente una cavità troncoconica, che fa assumere ad esso la forma di un cappelletto (fig. 33). La polvere è

perciò detta in Inghilterra *pellet powder* (1). Sembra che questa polvere non abbia dati egualmente buoni risultati in tutte le grosse bocche da fuoco inglesi. E già la fabbricazione di essa è sospesa, dicesi, ed una commissione lavora ad esperimentare nuove qualità di polvere. Finora quella che ha prodotto effetti migliori, è una polvere a grani grossi irregolari, ma aventi densità superiore alle fin qui ottenutesi pei grani delle altre polveri. È detta polvere *pebble* (a ciottoli). I suoi grani hanno grossezze comprese nei limiti estremi di 13 a 16 millimetri e densità di 1,80 rispetto all'acqua.

Riassumendo: le polveri da adoperarsi negli attuali cannoni da costa debbono essere a grani grossi e molto densi. Ai grani si può lasciar forma irregolare, ma meglio è dar loro forma regolare e forarli.

V.

Proietti perforanti le piastre di corazzatura. — Metalli di cui sono costrutti. — Proietti d'acciaio. — Proietti di ghisa indurita Palliser, Gruson, Bozza, De-Fornari. — Forma esterna più adatta alla penetrazione. — Proietti massicci e proietti cavi scoppianti.

Il metallo adoperato generalmente nella costruzione dei proietti delle artiglierie è la ghisa. Durezza, tenacità sufficiente nella maggior parte dei casi, facile fabbricazione, e poco costo: sono le qualità su cui è basata la preferenza che si dà a questo metallo.

Per i proietti *perforanti*, per quelli cioè che si destinano al tiro contro le piastre di corazzatura, la ghisa ordinaria più non conviene; chè, urtando contro la piastra, il proietto si rompe prima di penetrare, e la sua forza viva rimane tutta sciupata nel produr schegge (2).

(1) La più rapida combustione di questa polvere rispetto a quella russa e prussiana a grani prismatici, è forse richiesta dalla minor lunghezza d'anima delle artiglierie da costa inglesi.

(2) Le palle lanciate dalle grosse artiglierie americane sono di ghisa; ma si ricordi che minore è la velocità d'urto di questi proietti, e la ghisa di ottima qualità.

Si pensò quindi di sostituire alla ghisa l'acciaio, il quale alla durezza riunisce anche molta tenacità. Non pochi sono i costruttori che riuscirono a fabbricare proietti di acciaio atti a forare le piastre di corazzatura. Per quanto eccellenti sieno questi proietti, il loro costo elevato ha però fatto studiare a ricercarne altri di più modico prezzo.

Dei tentativi si fecero per vedere se la ghisa, trattata in particolar modo, non si sarebbe prestata a dare al proietto la voluta resistenza; e si riuscì realmente nello intento, col formare un getto di varie qualità di ghisa assieme mescolate, cui si unisce talvolta ferro od acciaio in piccola proporzione, coll'adottare uno speciale procedimento di fusione, e col venire in aiuto alla poca tenacità del metallo con una particolar forma della parte anteriore del proietto.

Il modo col quale sono regolate le miscele di ghisa, che entrano nel getto, varia nelle diverse officine, e non sempre lo si rende di pubblica ragione.

Il metodo di fondita è basato su di un principio identico a quello del Rodman per le artiglierie; se non chè, essendo il proietto assoggettato a sforzi esteriori, così la parte del getto, la quale si raffredda con una corrente d'acqua è l'esterna; inoltre la forma entro cui si versa il metallo non è in sabbia, come per gli altri proietti, bensì metallica di acciaio, di ferro o di buona ghisa, e la si ingrassa internamente prima della colata.

Anteriormente si terminano questi proietti a punta ogivale (fig. 36), o a punta ogivo-conica (fig. 37). Con altra forma essi romperebbonsi all'urto contro la corazza. La rottura avviene eziandio, quantunque non così facilmente, sempre quando essi non colpiscono direttamente di punta. Ciò dipende dalla natura stessa di questi proietti, i quali presentano una grande resistenza secondo il loro asse, e poca resistenza obbliqua.

Il primo che riusciva a produrre di tali proietti, che l'appellativo di *proietti di ghisa indurita* serve a distinguere dagli altri, fu il capitano Palliser in Inghilterra; ed i proietti, costrutti secondo le indi-

cazioni da lui date, sono adoperati nelle artiglierie inglesi di gran potenza. Hanno dopo acquistato una meritata rinomanza i proietti di ghisa indurita del signor Gruson in Prussia; e presso di noi quelli del signor Jacopo Bozza, e quelli della fonderia governativa di Genova, detti proietti De Fornari, dal colonnello, direttore dello stabilimento, che li proponeva.

Un difetto dei proietti d'acciaio è la facilità che essi hanno di schiacciarsi nell'urto, a svantaggio evidente della penetrazione. Si nota invece nei proietti di ghisa indurita una tendenza a rompersi nell'attraversare la corazza; ed è causa anche questa di minor penetrazione. Quale sia la differenza che esiste fra la quantità di potenza di penetrazione perduta per causa della rottura, e quella perduta per causa dello schiacciamento, difficil cosa sarebbe l'investigare. Si trascrive qui di seguito il parere a tal riguardo emesso da un giudice abbastanza competente, l'Armstrong.

« Un proietto che si schiaccia è sempre molto scal-
« dato dall'urto; i pezzi di un proietto che si rompe
« restano invece freddi; dunque lo schiacciamento
« toglie al proietto più forza che non la rottura, giac-
« chè il calore sviluppato in un proietto al momento
« dell'urto contro una corazza è la vera espressione
« della somma delle forze che si applicano al pro-
« ietto e non alla lastra. Se ne ritrae quindi la con-
« clusione che un proietto Palliser il quale si rompe
« all'urto penetrerà più facilmente che un proietto
« in acciaio il quale resta intero ma si ammacca » (1).

L'esperienza sembra venire in appoggio di tale teoria.

Non perciò devesi ai proietti di ghisa accordar sempre la preferenza su quelli di acciaio; chè la forma acuminata della lor parte anteriore, forma dalla quale dipende la buona riuscita della ghisa, non prestasi in tutti i casi a dare facilità di penetrazione nella piastra.

Per vero non v'ha finora un perfetto accordo sulla forma da darsi esternamente ai proietti perforanti. Chi pretende che la forma più conveniente sia la ci-

(1) Vedi la *Rivista Marittima*, 1870.

lindrica a testa piana, o leggermente convessa (fig. 34 e 35); chi sostiene invece sia da preferirsi quella a punta ogivale, od ogivo-conica (fig. 36 e 37). Ecco quanto i risultati di esperienze eseguite in vari paesi,

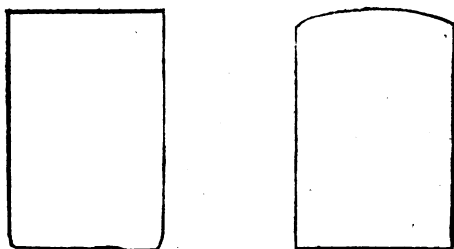



Fig. 34. e 35. Proietti cilindrici a testa piana e leggermente convessa.

ed anche recentemente, presso di noi, permettono di affermare in proposito.

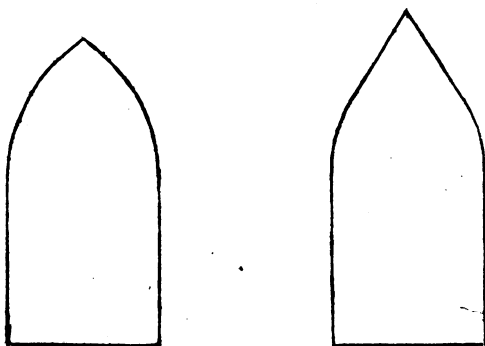



Fig. 36. e 37. Proietti a punta ogivale od ogivo-conica.

Devesi porre oramai fuor di dubbio che, se un proietto colpisce normalmente una piastra di corazzatura la forma da preferirsi è quella a punta aguzza, come la ogivale o meglio ancora come la ogivo-conica. Osservando difatti in che modo avvenga la penetrazione

nell'uno o nell'altro caso, s'ebbe a scorgere che i proietti a testa piatta, dopo penetrata la corazza, spingonsi nella murata, trasportando seco sul dinanzi la parte di piastra colpita e staccata; mentre che i proietti di forma acuminata tagliano la piastra, e, ricacciando lateralmente i pezzi del metallo, procedono in avanti più liberamente, incontrando resistenze molto minori.

Ma se il proietto colpisce la piastra in direzione obliqua, le cose cangiano. In tal caso gli esperimenti dimostrano che i proietti a testa ogivale, od ogivo-conica, nel battere contro la piastra, si rialzano, scivolando su di essa, a vece di penetrare (1); mentre che quelli a testa appiattita, avendo maggior presa contro la piastra, vi penetrano.

Fig. 38. Proietto perforante.

Per la facoltà che i proietti di quest'ultima forma hanno di penetrare tanto nelle piastre oblique che in quelle disposte normalmente alla direzione del loro movimento, parrebbe naturale il farli entrare da soli nel munizionamento delle artiglierie da costa. Notisi però che dovrebbonsi allora abbandonare affatto i proietti di ghisa indurita, i quali, se piatti anteriormente, volano in frantumi all'urto contro la piastra; nè potrebbesi d'altra parte utilizzare per nulla il vantaggio che i proietti a punta posseggono allorchè colpiscono normalmente la piastra. Sarà dunque bene avere in pronto proietti dell'una e dell'altra forma; facendo di ghisa indurita quelli acuminati, di buon acciaio gli altri a testa piatta.

Hanno talvolta i proietti perforanti una cavità interna destinata a contenere una carica di scoppio (fig. 38). Questa cavità o camera interna ha però

(1) Si constatò che lo stesso fatto avviene nel passaggio che fa il proietto attraverso l'acqua, le terre, le sabbie.

sempre dimensioni poco rilevanti, affine di non privare il proietto della robustezza e del peso che sono ad esso necessari. Nei proietti di ghisa indurita serve eziandio a facilitare il getto.

A differenza di quanto praticasi per le granate ordinarie e nello scopo di lasciar intatta la resistenza del proietto nella parte per cui esso va ad urtare la piastra, l'apertura (*bocchino*) che serve alla introduzione della carica nella camera è praticata nella parete posteriore anzichè alla punta; ed è chiusa da un tappo a vite di bronzo. Inoltre il proietto non trovasi provveduto di spoletta o di altro qualsiasi innesco, essendosi riconosciuto che l'accensione della carica interna producesi da per sè nella violenta percossa del proietto contro il bersaglio.

Questo fatto, osservato per la prima volta dal Whitworth, non ha però ricevuto finora una soddisfacente spiegazione. Relativamente ad esso sono state emesse le seguenti tre diverse opinioni:

1.° Che sia il calore, sviluppato nell' urto e nel fregamento del proietto contro la piastra, quello che comunica alla polvere una temperatura abbastanza elevata perchè essa s' accenda.

2.° Che tale accensione sia causata dall'elettricità che deve prodursi unitamente al calorico.

3.° Che la carica di scoppio fortemente compressa, per legge d' inerzia, contro al fondo della camera al principio del movimento, sia, all'atto dell' urto, spinta violentemente contro le pareti anteriori della cavità ed in tal modo si accenda.

Quale delle tre sia la vera e reale causa non s'ebbe ancora modo di provare con sufficiente sicurezza.

Questa incertezza in cui si è sulla causa produttrice dell' accensione della polvere, impedisce che si possa regolare l'istante dello scoppio in modo da ottenere sempre da esso i maggiori effetti possibili. Ed i risultati, che dall' impiego dei proietti cavi scoppianti finora si ottennero, lasciano realmente molto a desiderare.

V' hanno del resto altre due cause le quali concorrono con quella accennata a diminuire d' assai l'efficacia di questi proietti; sono:

1.° La facilità somma di rottura all'atto della penetrazione; almeno per quelli di ghisa indurita.

2.° La piccolezza della carica di scoppio, proveniente dalla ristretta capacità della camera.

Si riuscirà ad assicurare una maggior potenza distruggitrice a questi proietti, col sostituire alla polvere da cannone, di cui è formata la carica esplodente, una delle tante polveri fulminanti di recente invenzione. Ma la poca sicurezza di impiego di queste polveri, e la loro sensibilità ad ogni menoma scossa del proietto, hanno finora impedito che gli esperimenti, stati fatti in proposito, sortissero buon esito.

VI.

Dati sulle artiglierie da costa adottate dalle principali potenze marittime.

A compire le nozioni generiche che si vennero svolgendo sulle artiglierie, polveri e proietti, varranno i seguenti cenni circa l'armamento adottato oggidì, a difesa delle coste, dalle principali potenze marittime d'Europa.

Inghilterra. — Servono, per lo armamento delle navi e per la difesa delle coste, i cannoni da 7, 8, 9, 10 e 12 pollici (da 18, 20, 22, 25 e 30 centimetri di calibro), rigati e caricantisi dalla bocca, costrutti a tubi secondo i metodi dell'Armstrong e del Fraser sopra descritti. Essi pesano rispettivamente 7, 9, 12, 18 e 24 tonnellate. I proietti perforanti (1) sono cilindro-ogivali, massicci, di ghisa Palliser; pesano 50, 80, 110, 180 e 270 chilogrammi; sono sparati con cariche pesanti il sesto circa del peso del proietto.

Francia. — I cannoni da costa, i quali si impiegano eziandio sulle navi da guerra, sono di ghisa e cerchiati. Caricansi dalla culatta; ma però il sistema di

(1) I cannoni da costa in generale, oltre ai proietti perforanti; lanciano eziandio delle granate ordinarie, delle granate a pallottole e talvolta delle scatole di mitraglia.

rigatura non è a soppressione di vento (vedi la nota 2 a pag. 696). Hanno quattro calibri differenti, che sono quelli di 16, 19, 24 e 27 centimetri. Pesano 5, 8, 14 e 22 tonnellate (1).

Di proietti perforanti ve ne ha di tre sorta:

cilindrici } massicci e d' acciaio
cilindro ogivali }
cilindro ogivali a punta di ghisa indurita.

Il peso è lo stesso per i tre proietti di ciascuna bocca da fuoco; e questo peso è quello di 45, 75, 144 e 216 chilogrammi. Le cariche sono al peso del proietto nel rapporto dell' $^1/_6$.

Russia. — È il signor Krupp che fornisce alla Russia i cannoni di grosso calibro per la difesa delle coste. Sono d'acciaio fuso e cerchiati (2). I calibri adottati sono quelli di 8, 9 ed 11 pollici (20, 23 e 28 centimetri). I tre cannoni pesano rispettivamente 9, 14 e 26 tonnellate. Il sistema di rigatura è a soppressione di vento. I cannoni sono perciò a retrocarica. I proietti, di ghisa indurita o d'acciaio, hanno forma cilindro ogivale, e pesano 80, 125 e 225 chilogrammi. Le cariche sono anche qui dell' $^1/_6$ del peso del proietto.

Prussia. — Non si hanno notizie precise circa alle artiglierie da costa di questa nazione. Si sa che sono d'acciaio fuso del Krupp, e a retrocarica.

Austria. — Stannosi facendo esperienze su cannoni d' acciaio Krupp e su cannoni di ferro a tubi dell'Armstrong. Intanto si comperò un certo numero di cannoni Krupp di 8 pollici (20 centimetri).

Spagna. — Si è colà adottato un sistema di bocche da fuoco di ghisa cerchiate d'acciaio. I cannoni hanno i calibri di 16, 24 e 28 centimetri. Questo ultimo è ad

(1) Molte di queste bocche da fuoco debbono aver figurato alla difesa di Parigi, servite da marinai.

(2) Di cannoni di 8 pollici ve ne ha di quelli in un pezzo solo non cerchiati.

anima liscia e lancia palle d'acciaio; gli altri due rigati, il primo a caricamento dalla bocca ed il secondo a retrocarica.

Italia. — Si ha di già per la difesa delle coste un cannone del calibro di 16 centimetri adottato da parecchi anni, di ghisa, cerchiato d'acciaio, rigato e caricantesi dalla bocca. I suoi proietti, pesanti 50 chilogrammi, di acciaio e cilindro ogivali a punta, non hanno effetto che contrò corazze di piccola grossezza ed a piccole distanze. Si stanno ora facendo esperimenti su di un cannone da 24 centimetri di ghisa, cerchiato, caricantesi dalla culatta ed a rigatura a soppressione di vento. Lancia un proietto del peso di 145 chilogrammi circa.

La nostra Marina da guerra si è decisa pel sistema di artiglierie a tubi di ferro, con anima d'acciaio, che compera dall'Armstrong. I calibri prescelti sono quelli di 20 e 25 centimetri. I proietti pesano 70 e 130 chilogrammi. Le cariche dell' $^1/_6$ circa. Figura eziandio nell'armamento delle navi un cannone da centimetri 16 di ghisa rigata, cerchiato, identico a quello dell'artiglieria di terra. Tutti e tre questi cannoni sono a caricamento dalla bocca.

XVIII. — MARINA

DI UN UFFICIALE DI MARINA

SUI PROGRESSI DEL MATERIALE NAVALE.

I.

Il fare una rassegna annuale delle innovazioni e miglioramenti introdotti nel materiale navale sarebbe stata altra volta cosa impossibile per difetto di materia.

Basterà ricordarsi che le riforme effettuate nei bastimenti a vela dal principio del secolo fino a che la marina a vela fu detronizzata da quella a vapore, cioè in cinquant'anni circa si riducono alla sostituzione delle poppe rotonde a quelle quadre, alla diminuzione e quasi abolizione della rientrata dei fianchi delle navi, all'aumento dell'altezza di batteria, alla sostituzione delle catene alle gomene in cavo, all'adozione degli argani a impronte e ad alcuni altri miglioramenti nei sistemi di costruzione dello scafo dei bastimenti.

Dopo l' introduzione del vapore tutto il materiale navale entrò in un periodo di una completa trasformazione che si va di giorno in giorno accentuando di più e diventa sempre più radicale e più rapida.

L' introduzione dei bastimenti a vapore a ruote nelle principali marine militari fu fatta verso il 1830. Quindici anni dopo, appariscono i primi bastimenti ad elica. Nel 1850 abbiamo il primo vascello ad elica a grande velocità, il *Napolèon,* ed esso dà il segnale di una profonda rivoluzione nell'architettura navale.

Il materiale di tutte le marine militari subì allora la prima grande trasformazione, il bastimento a vela, il bastimento a macchina ausiliare, dovette scomparire dalle marine militari, e si entrò nel periodo dei vascelli e fregate in legno a grande velocità.

In pochi anni questa trasformazione fu eseguita, ma si ebbe appena il tempo di costrurre questo nuovo materiale che desso dovette alla sua volta essere abbandonato. Nel 1855, cioè cinque anni dopo il varo del *Napolèon*, le batterie corazzate dimostrano la loro efficacia a Kinburn, nel 1859 è varata la *Gloire*, la prima fregata corazzata che inaugurò il nuovo periodo di trasformazione del materiale navale a cui assistiamo.

Si vede adunque come avessimo ragione di dire che tale movimento di trasformazione è diventata di giorno in giorno più rapido. Ci vollero 20 anni per passare dal bastimento a vela a quello ad elica a grande velocità, cioè quasi il periodo di durata di un bastimento, ma bastarono 9 anni per detronizzare definitivamente il bastimento ad elica a grande velocità e venire al bastimento corazzato. Ed i primi tipi di bastimenti corazzati, come la *Gloire* e il *Warrior*, sono alla loro volta diventati come i vascelli ad elica macchine da guerra che non rispondono più alle esigenze dell' arte militare moderna. E difatti tutti gli elementi che contribuiscono a formare un bastimento da guerra, cioè artiglieria (offesa), corazza (difesa), macchina a vapore (velocità), sono di giorno in giorno perfezionati; ciascun perfezionamento introdotto in uno di questi rami reagisce sugli altri per cui ne conseguono cambiamenti radicali nelle forme, dimensioni, ed installazioni dei bastimenti da guerra che rendono in breve volgere di tempo antiquati i tipi di bastimenti che all' epoca in cui furono ideati dovevano considerarsi come perfetti.

II.

Primi bastimenti corazzati.

Ma se i bastimenti come la *Gloire*, benchè datino da una diecina d' anni appena, appartengono già al passato, e nissuno penserà di riprodurli, pure importa di avere una idea precisa di questo tipo di navi, poichè partendo da esso sarà più facile di farsi un criterio esatto dello scopo che si ebbe in mira di raggiungere colle successive trasformazioni state attuate.

Ridotta ai suoi tratti principali la *Gloire* è una fregata a scafo di legno coperta da una corazza di ferro di 12 centimetri circa di spessore dalla coperta superiore fino a due metri sotto il galleggiamento, cioè in tutta la superficie vulnerabile delle artiglierie. Nella batteria di questa fregata erano collocati 28 cannoni.

La protezione ottenuta con questa corazza di 12 centimetri era a quell' epoca assolutamente efficace. Basterà riflettere che per provare le piastre di corazzatura si tiravano contro di esse parecchi colpi col cannone di 20 centimetri a anima liscia che allora era la bocca da fuoco più potente, e che si rifiutavano le piastre che non subissero con successo tali prove.

In quel primitivo periodo dei bastimenti corazzati le condizioni che li caratterizzavano erano dunque:

1.° Invulnerabilità quasi assoluta rispetto alle più potenti artiglierie e superiorità decisiva della difesa sulla offesa.

2.° Per ottenere questa invulnerabilità bastavano piastre di corazzatura di spessore e peso tale che si poteva corazzare la superficie intiera vulnerabile delle navi.

3.° I cannoni di cui si dovevano armare quei bastimenti erano relativamente leggeri, e se ne doveva portare un gran numero.

E queste condizioni fecero sì che il tipo più ragionevole di bastimenti corazzati di quell'epoca fu quello a corazzatura completa su tutta la lunghezza della nave.

E difatti vediamo questo tipo di bastimento adottato in allora da quasi tutte le marine militari, e l'Inghilterra vi arrivò, dopo aver cominciato dall' adottare bastimenti parzialmente corazzati come il *Warrior*.

I perfezionamenti dell'artiglieria portarono per conseguenza mutamenti essenziali nei bastimenti corazzati.

Ma l'artiglieria si accinse alla risoluzione del problema di creare dei cannoni capaci di penetrare le piastre di corazzatura, e non tardò guari ad ottenere un pieno successo contro le piastre allora in uso di 12 centimetri. Bastò per ciò il cannone rigato da 7 tonnellate.

75 80 85

E. Treves.

Si sperò prima che queste piastre fossero una protezione efficace almeno contro i proietti scoppianti, se non contro i proietti pieni, ciò che sarebbe stato già un immenso vantaggio. Ma anche questa speranza si dovette abbandonare, e fu giocoforza arrivare alle corazze di un maggiore spessore per proteggersi contro questi nuovi cannoni.

Aumentando le dimensioni dei bastimenti si poterono portare corazze più pesanti, ma l' artiglieria entrata alla sua volta in un periodo di incessante progresso produsse il cannone rigato da 12 tonnellate, poi quello da 18 tonnellate, e vi si dovettero contrapporre delle corazze di una grossezza tale che sarebbe stato impossibile corazzare tutta la superficie vulnerabile di una nave senza fare questa di grandezza esagerata. A misura che aumentava la potenza delle artiglierie ed il loro peso, veniva ad essere ridotto proporzionalmente il numero dei cannoni che doveva portare una nave corazzata.

Da una parte adunque il maggiore spessore delle piastre che si dovette adottare portò la necessità di ridurre la superficie da corazzarsi onde non avere un eccessivo peso di corazzatura, e dall' altra dovendo portare un piccolo numero di cannoni questi venivano ad occupare una parte solo della lunghezza del bastimento.

III.

Bastimenti parzialmente corazzati od a ridotti.

Queste nuove condizioni diedero origine al bastimento parzialmente corazzato od a ridotto centrale, al quale tipo appartengono la più parte dei moderni bastimenti corazzati a batteria delle principali marine militari.

Si difese adunque il bastimento con una potente cintura di corazza che regna su tutta la sua lunghezza nelle regioni vicine al galleggiamento. In tale modo si evitò il pericolo dell' affondamento della nave per mezzo di colpi di cannone, e si protessero le parti più vitali, cioè macchine, caldaie, depositi delle polveri.

Nelle parti superiori invece, la protezione della

corazza fu limitata solo alla parte occupata dalle artiglierie, per cui si costrusse un ridotto centrale completamente corazzato tutto in giro, nel quale sono collocati i pochi e potenti cannoni che ora armano le navi corazzate.

Al di là di questo ridotto le murate del bastimento non hanno più corazza, ma sono costrutte leggermente con lamiera di ferro onde evitare il pericolo dell'incendio, l'unico contro il quale sia necessario premunirsi, poichè in combattimento queste parti non sono abitate, non contenendo artiglierie.

Con questo tipo di navi a ridotto centrale, si ridusse in modo sensibile la superficie da corazzarsi, e si poterono così adottare per le corazze spessori assai più considerevoli senza dare alle navi delle dimensioni esagerate.

Come già si disse a questo tipo di bastimenti a ridotto centrale più o meno modificato appartengono la più gran parte dei bastimenti corazzati delle principali marine militari.

La figura 39 (nella tavola unita) rappresenta la fregata corazzata *Hercules* che è la più potente e la più perfetta nave corazzata a ridotto centrale della marina inglese. Dalla semplice ispezione di questa figura si vede quale sensibile economia sulla superficie da corazzarsi si sia ottenuta con questo sistema, anche tenendo conto che il ridotto è chiuso a prora e poppa con un paratia trasversale corazzata.

Una delle modificazioni più importanti portate al primitivo tipo di bastimenti corazzati a ridotto centrale è quello che si riscontra in sei fregate inglesi della classe del *Vanguard.*

In queste navi il ridotto centrale di batteria è sormontato da un secondo ridotto corazzato che trovasi in coperta. Questo secondo ridotto è di forma ottagonale, e sporge alquanto dai fianchi della nave imitando i tamburi dei piroscafi a ruote.

Tale forma del ridotto superiore ha per iscopo di permettere che dei quattro cannoni che armano questo ridotto due possono tirare nella direzione della chiglia in caccia e due in ritirata.

Questi quattro cannoni del ridotto superiore possono

anche tirare lateralmente, e siccome sono situati a considerevole altezza sull'acqua, così è possibile di adoperarli anche con mare grosso, quando già si sarebbe obbligati a chiudere i portelli della batteria bassa. La figura 42 che rappresenta uno di questi bastimenti visto di prora può dare un'idea del modo con cui è costrutto sifatto ridotto.

Un installazione consimile fu adottata nelle ultime navi corazzate francesi del tipo *Marengo*. Anche queste sono a ridotto centrale. Ai quattro angoli di questo ridotto sono costrutti in coperta dei ridotti circolari corazzati, i quali sporgono leggermente dai fianchi della nave. Ciascuno di questi ridotti porta un potente cannone collocato sopra una piattaforma girevole. Questi cannoni tirano in barbetta cioè al disopra della murata corazzata dei ridotti circolari in guisa che la superficie a corazzarsi di questi ridotti non è considerevole.

I cannoni della marina francese si caricano dalla culatta e ciò attenua senza annullare completamente l'inconveniente di avere questi cannoni in barbetta.

La fig. 40 (nella tavola) rappresenta le fregate di questo tipo.

IV.

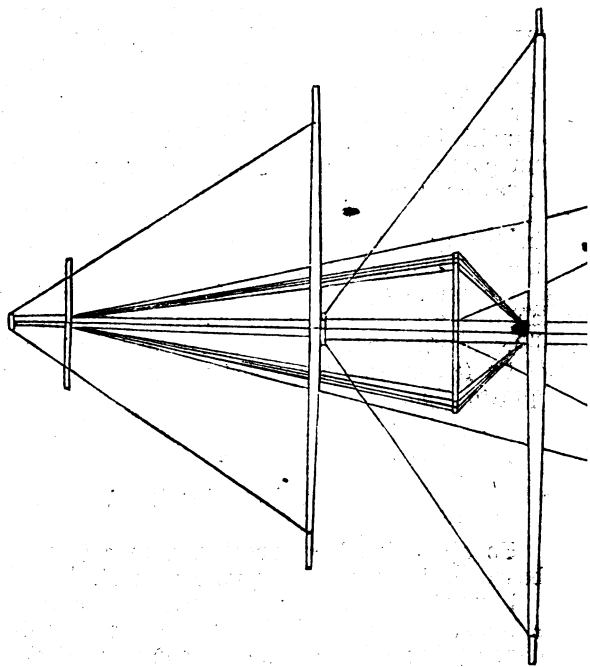
Bastimenti a torri.

Un altro tipo ben caratterizzato e tutto speciale di bastimenti corazzati è quello a torri.

I *monitors* americani appartengono a questa classe, e sono tanto conosciuti che sarebbe fuor di luogo di darne qui una descrizione, ma converrà di riassumerne i tratti principali onde farsi un concetto chiaro delle differenze che si riscontrano fra essi ed i bastimenti a torri che furono costrutti in Inghilterra.

Nel *monitor* americano la coperta si trova a pochissima altezza sopra il livello del mare in guisa che in mare agitato essa è costantemente invasa dal mare. Da qui la necessità di non avere alcuna apertura sopra questa coperta, e di ricorrere ad una ventilazione artificiale. L'aria è aspirata da un tubo

che si innalza a tre metri circa sul livello del mare e si fa circolare nell'interno della nave con ventilatori mossi da macchine a vapore.

Sopra il piano della coperta sono installate a seconda della grandezza della nave una o due torri corazzate, e ciascuna torre porta due cannoni. I *monitors* sono sprovvisti completamente di alberatura. Nei *monitors* abbiamo adunque una superficie da corazzarsi ridotta alle minime proporzioni, un campo completamente libero per il tiro dei cannoni che dominano tutto l'orizzonte.

Per contro il soggiorno a bordo di questi bastimenti che navigano letteralmente sott'acqua malgrado tutti i ripieghi adottati di una ventilazione artificiale è insalubre, e quindi i *monitors* indipendentemente dal fatto che non portando alberatura devono sempre

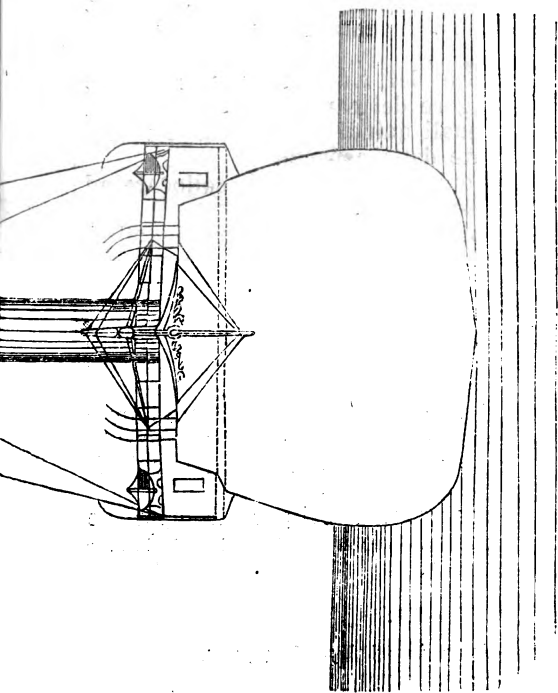



Fig. 42. ***Vanguard***, **tip delle fregate corazzate inglesi con un secondo ridotto corazzato in coperta.**

valersi della macchina, non furono ammessi come bastimenti adatti per le lunghe navigazioni.

In Inghilterra si cercò di fare dei bastimenti a torri che portassero un alberatura e le cui installazioni fossero tali da rendere il loro soggiorno abbastanza comodo e salubre come sui bastimenti ordinari.

V.

Bastimento a torri tipo MONARCH.

Una delle soluzioni a questo problema fu ottenuta col *Monarch* disegnato dal Reed.

Si supponga un bastimento corazzato a ridotto centrale. Sopra questo ridotto in coperta vi sono due torri girevoli, ciascuna armata di due cannoni da 25 tonnellate.

Le murate corazzate del ridotto centrale invece che servire a proteggere dei cannoni, proteggono il piede delle torri le quali quindi sono corazzate solo per la parte sporgente della coperta.

Queste torri sono quindi in tale modo collocate ad una grande altezza sull'acqua.

Si ha così un bastimento che come navigabilità soddisfa a tutte le condizioni di un bastimento ordinario e quindi potè essere munito di una potente alberatura.

Ma i caratteri principali che distinguono i *monitors*, e quindi alcuni dei suoi principali vantaggi scomparvero in questo tipo di bastimenti a torri.

Le torri invece di dominare tutto l'orizzonte hanno un campo di tiro molto meno esteso, imbarazzato come è dagli alberi e da tutte le installazioni di coperta.

La superficie da corazzarsi e così pure la superficie vulnerabile è egualmente estesa come in un bastimento a ridotto centrale.

VI.

Bastimento a torri tipo CAPTAIN.

Il capitano Coles che fu in Inghilterra il più perseverante ed intelligente propugnatore dei bastimenti a torre protestò contro l'altezza di murata adottata nel *Monarch*. Nel 1868 ottenne finalmente il permesso di costrurre un bastimento secondo i suoi disegni, si fece il bastimento a torri *genuino* cioè a murata bassa, cioè il *Captain*, bastimento ormai famoso nella storia dell'architettura navale.

Le due torri invece di essere collocate come nel *Monarch* ad un' altezza di 4 metri circa, lo furono sopra una coperta alta soli $2^{m}40$ sull' acqua (il bastimento per errori di calcolo dei pesi che doveva portare, si affondò più di quel che si voleva, per cui tal coperta realmente si trovava a soli 2 metri circa sul livello del mare).

Onde dare al *Captain* maggiori qualità di galleggiamento e renderlo più abitabile, si costrusse a prora un vasto castello non corazzato, ed altro simile a poppa. Si rinunciò così al primo e supremo vantaggio delle navi a torri, quello di avere fuochi tutt'attorno in ogni direzione, e più specialmente in caccia.

Infine volendosi avere un bastimento adatto alle lunghe navigazioni (sea-going ship) il *Captain* fu munito di una potente alberatura.

Il carattere adunque distintivo del *Captain*, consisteva nell' essere un bastimento a torri a basso bordo e di portare una grande velatura.

La grande alberatura lo rendeva atto alle lunghe navigazioni, il basso bordo lo sottraeva praticamente al fuoco del nemico, ma l'avere voluto riunire questi due vantaggi fu causa della sua perdita: ciò che doveva essere la sua salvezza nel combattimento, cagionò la sua rovina nella navigazione.

Il *Captain* ultimato nel 1870, fu inviato a fare parte della squadra del canale onde essere esperimentato unitamente ad altri bastimenti fra i quali si trovava pure il *Monarch*.

Il capitano Coles s' imbarcò sul *Captain* per assistere alle esperienze. I risultati che si ottennero, furono favorevolissimi, il rapporto del vice-ammiraglio Sir Thomas Symonds, presentato al Parlamento, dichiarava che il *Captain* era il più formidabile bastimento che conoscesse.

Le sue qualità alla vela furono riconosciute ottime, « mai, osservò il *Times*, un altro inventore ha ottenuto come il capitano Coles, durante la sua « vita, un così grande, completo e giusto compenso ».

Il signor Reed che si era opposto alla costruzione di bastimenti a basso bordo che portassero albera-

tura, e che ne aveva segnalato i pericoli, fu canzonato, ed il *Times* si rallegrava « che alla fine il signor « Reed che non è marinaro, fosse impedito di pub- « blicare opere che difendano le sue costruzioni con- « tro gli attacchi di giudici competenti ».

VII

Naufragio del CAPTAIN.

Ciò succedeva nell'agosto 1860. Questo trionfo era crudelmente smentito. Il 7 settembre 1870, l'Ammiragliato inglese riceveva dall'ammiraglio Milne la notizia telegrafica della perdita del *Captain.*

Nella notte del 6 al 7 settembre 1870, il *Captain* navigava di conserva con altri 11 bastimenti, componenti la squadra dell'ammiraglio Milne. Esso fu sorpreso da un forte colpo di vento verso le due del mattino e sotto lo sforzo delle poche vele che portava (le tre gabbie con tutti i terzaroli presi e la trinchettina) si inclinò sotto vento sino a 18 gradi. Il comandante ordinò di mollare le scotte della gabbia e del parrochetto; non si ebbe tempo ad eseguire l'ordine; il bastimento continuò a sbandarsi, ed in tre minuti colò a fondo.

Pochi uomini saltarono nell'acqua, e si sono salvati nelle lance che essi trovarono galleggianti presso al sito del disastro, il resto dell' equipaggio, e fra esso il comandante del bastimento ed il capitano Coles, colò a fondo col bastimento e miseramente perì.

Questa catastrofe è ella dovuta alla speciale costruzione del *Captain?*

Oramai non vi può essere dubbio che sì.

Esso era il solo dei bastimenti della squadra di questo tipo a basso bordo, ed esso solo si affondò in una burrasca di non estrema violenza da cui tutti gli altri 11 bastimenti uscirono sani e salvi.

Risulta dalle deposizioni dei superstiti che, quando il comandante del *Captain* ordinò di mollare le scotte, il bastimento era inclinato di 18 gradi, cioè, aveva già l'orlo della coperta in mare (la tolda cominciava ad immergersi con 14 gradi d'inclinazione) la navè continuò a sbandarsi; la sua stabilità, ossia

lo sforzo che tendeva a rialzarla, cominciò allora a diminuire, lo sbandamento proseguì, e finalmente la nave capovolse.

VIII.

Stabilità sotto vela dei bastimenti a murata bassa.

Siffatta questione della stabilità sotto vela dei bastimenti a basso bordo, era già stata discussa molto prima del disastro del *Captain*, e formò oggetto di una memoria letta dal signor Reed alla Società degli Ingegneri navali di Londra il 4 aprile 1868.

In questa memoria si veniva alla conclusione che i bastimenti a basso bordo non potevano reggere lo sforzo di una velatura senza il pericolo imminente di capovolgersi. Il *Captain* venne disgraziatamente a confermare queste previsioni teoriche.

Nelle condizioni attuali dell'architettura navale la questione della stabilità dei bastimenti a basso bordo è di tanta importanza, essa diede e dà ancora luogo a tante discussioni, specialmente in Inghilterra, fra quanti si occupano di marina, che non sarà forse discaro ai nostri lettori di conoscerne i precisi termini.

Le condizioni di equilibrio di una nave in mare tranquillo, sono quelle di un galleggiante qualunque, cioè che la spinta dell'acqua, ossia il peso del volume d'acqua spostato dalla nave, sia eguale al peso della nave stessa, e che il centro di volume di quest'acqua spostata ed il centro di gravità della nave, si trovino sulla stessa verticale.

E siccome la nave è simmetrica rispetto al suo piano longitudinale, così il suddetto centro di volume si troverà in questo piano ed in esso dovrà trovarsi pure il centro di gravità.

Sia $a\ b\ c$ (fig. 43) una sezione trasversale di una nave, $e\ d$ la projezione verticale del suo piano longitudinale. Nella posizione di equilibrio questa retta $e\ d$ sarà verticale. Sia $e\ f$ la projezione o traccia del piano orizzontale che segna il livello del mare. Tutta la parte $e\ b\ f$ sarà la parte immersa della nave, ossia quella che con termine tecnico si chiama carena della nave.

Sia P il peso della nave. Sia O il centro del volume immerso, ossia il centro di carena della nave, G il centro di gravità dei pesi che compongono la nave (scafo, macchine, artiglierie, ecc.).

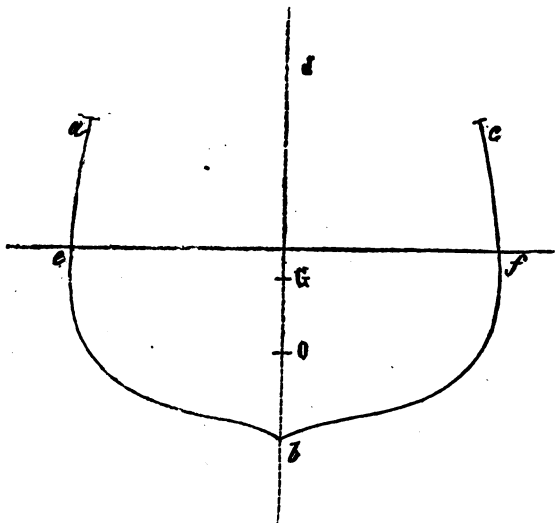



Fig. 43.

Perchè vi sia equilibrio, basterà che il volume della carena *e b f* sia tale che il peso di un volume d'acqua di mare eguale al volume di carena, sia P, e che i punti G e O sieno sulla stessa verticale.

Ma perchè un bastimento possa navigare, occorre che sia in condizioni tali, da ritornare incessantemente nella sua posizione verticale malgrado le inclinazioni che le onde ed il vento gli fanno prendere. Questa proprietà è quella della stabilità.

Le inclinazioni che conviene specialmente considerare sono quelle nel senso trasversale, cioè attorno ad un asse orizzontale collocato nel piano longitudinale della nave, poichè si è in questo senso che la stabilità di una nave è minore, per cui se questa

stabilità è sufficiente, la nave sarà a forziori stabile quando prende altre inclinazioni.

Consideriamo adunque un bastimento, il cui piano longitudinale sia inclinato di un angolo a (fig. 44) ri-

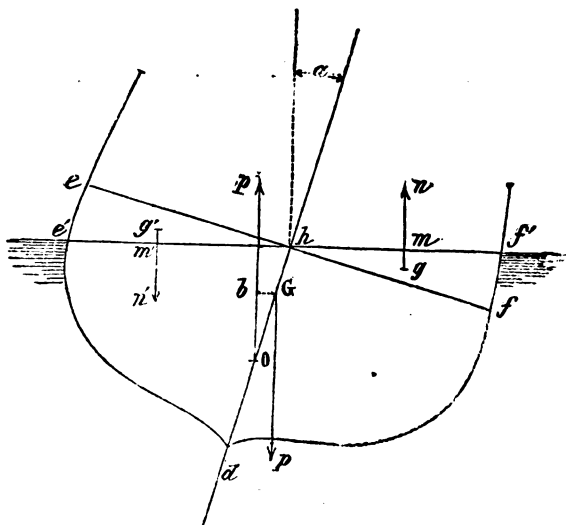



Fig. 44.

spetto alla verticale. Sia $e\ b\ f$ una sezione trasversale di questa nave, $e'\ f'$ il livello del mare. Vediamo quali sieno le forze che tendono a fare ritornare il bastimento nella sua posizione verticale. Siccome il peso del bastimento non ha variato (se supponiamo che l' inclinazione sia prodotta da una forza orizzontale), il volume della parte immersa $e'\ b\ f'$ dovrà essere a quello della carena quando il bastimento è verticale. Sia $e\ f$ la traccia dell'antico piano di gallegiamento; avremo adunque che il volume $e'\ b\ f'$ dovrà essere eguale al volume $e\ b\ f$.

Ora il volume $e'\ b\ f\ f'$ è eguale al volume $e\ b\ f$, aumentato del volume del menisco $f'\ h\ f$ diminuito del

volume del menisco $e\,h\,e'$; i volumi di questi menischi debbono quindi essere eguali.

Sia π il peso d'acqua di mare corrispondente al volume di uno di questi menischi, g e g' i centri di volume di ciascuno di questi menischi. Il centro del volume $e\,b\,f$ sarà l'antico centro di carena O che si trova sull'asse $b\,d$ del bastimento.

La spinta esercitata dall'acqua sul bastimento in questa nuova posizione si potrà adunque scomporre in una forza verticale P eguale al peso del bastimento che agisce dal basso all'alto, ed applicata al punto O, più in una forza verticale π applicata in g ed agente dal basso all'alto, più in una forza verticale π applicata in g' agente dall'alto al basso. Finalmente agirà sul bastimento il suo peso P applicato al suo centro di gravità G, cioè una forza verticale P, agente dall'alto al basso.

Come si vede, queste quattro forze sono tutte parallele ed eguali due a due, ma rivolte in senso contrario, e perciò formano due coppie, cioè una che ha per forza π e braccio di leva $m\,m'$, e l'altra che ha per forza P e braccio di leva $Gb = Go \operatorname{Sin} a$. La prima coppia tende a fare riprendere al bastimento la sua posizione verticale e quindi è quella che produce la stabilità del bastimento, la seconda tende ad allontanare sempre più la nave dalla verticale, e quindi è contraria alla stabilità del bastimento. (Se il centro di gravità G invece di essere più alto del centro di carena O, fosse più basso, allora il senso di rotazione di questa seconda coppia cambierebbe e tenderebbe a raddrizzare la nave, ma questo caso non si presenta nei bastimenti che in circostanze straordinarie, e quindi non occorre qui di considerarlo).

Il momento finale adunque, che tende a raddrizzare il bastimento ha per misura

$$\pi\,mm' - PGb = \pi mm' - PGo \operatorname{Sin} a,$$

e questo momento è quello che in architettura navale si chiama *momento di stabilità*. Perchè vi sia stabilità, occorre che il momento $\pi \times mm'$ sia maggiore del momento $P \times GO \times \operatorname{Sin} a$; ove i due momenti fossero eguali si avrebbe equilibrio indifferente;

ove il secondo superi il primo, si avrà equilibrio instabile, ed il bastimento si capovolgerà. Il momento negativo P. GO×Sina cresce a misura che cresce l'inclinazione, cioè a misura che cresce Sina. Perchè adunque, il bastimento non raggiunga una posizione di equilibrio instabile, occorre che cresca in una proporzione maggiore il momento π *mm'* dell' altra copia che tende a raddrizzare il bastimento.

Analizziamo i due termini il cui prodotto dà il momento di questa coppia favorevole alla stabilità.

Il braccio di leva *mm'* è la projezione orizzontale della distanza *gg'* fra i centri di volume dei due meninschi di emersione ed immersione *e h e', f h f'*. Quando gli angoli di inclinazione non sieno molto considerevoli si può ritenere che questa lunghezza *mm'* si mantiene costante.

Quanto al termine π desso è il peso di una quantità d'acqua di mare, il cui volume sia quello di ognuno di questi menischi, esso adunque è direttamente proporzionale al volume *fhf'*.

Perchè adunque questa coppia π *mm'* cresca col crescere dell'inclinazione del bastimento, è necessario che questo volume *f'hf* aumenti a misura che il bastimento si sbanda maggiormente. Ed è ciò che si verifica nelle navi con bordo alto, a misura che uno dei fianchi si immerge e l' altro emerge, il valore del volume *f'hf* e quindi di π aumenta, e perciò il momento π *m m'* supera il momento della coppia P × GO Sina, che tende a rovesciare il bastimento, ed il bastimento tende a raddrizzarsi.

Consideriamo invece ciò che succede in un bastimento a basso bordo. Sia *p b f* (fig. 45) la sezione trasversale di un tale bastimento, e *p f* la sua coperta superiore.

Supponiamo che il bastimento s' inclini in modo che *e'f', e''f''* sieno successivamente i nuovi piani di galleggiamento. Finchè questa inclinazione è tale che l'acqua non viene a raggiungere la coperta in *f'*, il volume del menisco *f h f'* e quindi la coppia π*mm'* ha lo stesso valore come in un bastimento d'alto bordo, ma quando l' inclinazione diventa maggiore e che, per esempio, *nme''* diventa il piano di galleggiamento, allora si vede che la spinta la quale tende a ritornar

il bastimento alla sua primitiva posizione è dovuta al volume *nmfh'n*, mentre che se le murate fossero come in un bastimento ordinario prolungate secondo la linea tratteggiata *f' f''*, si avrebbe in più la spinta dovuta al volume del menisco *f'' n f*

Si vede adunque, che in un bastimento con bordo basso per le piccole inclinazioni il momento di resi-

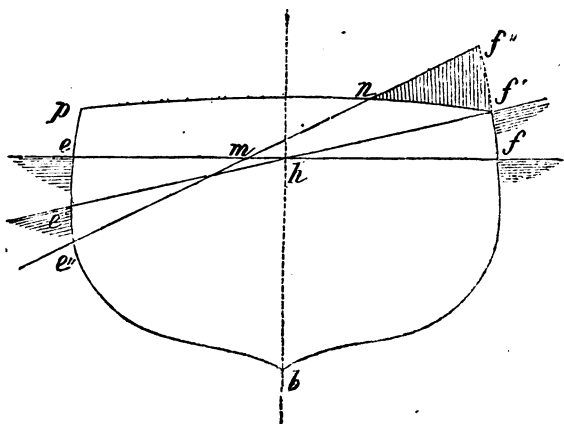



Fig. 45.

stenza è eguale come in un bastimento di forme ordinarie; ma quando le inclinazioni diventano maggiori e la coperta comincia ad immergersi, allora il momento di stabilità comincia ad essere minore in un bastimento a basso bordo, rispetto a quella di un bastimento di forme ordinarie; e questa diminuzione diventa sempre più sensibile, a misura che l'inclinazione cresce.

Il signor Reed ha calcolato il momento di stabilità finale $\pi mm'$—PGO Sina per inclinazioni crescenti per un bastimento a forme ordinarie, e lo stesso momento di stabilità, quando quel bastimento venisse raso ad un metro a 0^m75 ed a 0^m60, sopra l'acqua. Onde meglio rendere sensibile la differenza di stabilità che si ha in questo vari casi, il signor Reed ha tracciato

per ciascun di essi una curva prendendo per ascisse gli angoli di sbandamento e per ordinate i momenti corrispondenti di stabilità. Queste curve sono rappresentate nella figura 46.

La curva AG mostra in quale modo il momento di stabilità varia quando il bastimento ha le forme delle navi ordinarie, cioè con murate alte.

Le curve A *a* B, A *d* D, A *e* E mostrano quali momenti di stabilità si abbiano colle varie inclinazioni quando l'altezza dell'opera morta venisse ridotta rispettivamente ad 1^m, 0^m75, e 0^m60.

Come si vede nella nave a forme ordinarie il momento di stabilità cresce sempre a misura che lo sbandimento diventa più forte.

Nel bastimento con un' altezza di opera morta di un metro fino a 7° di inclinazione il momento di stabilità cresce presso a poco come nel bastimento a forme ordinarie; la coperta comincia allora a sommergersi, il momento di stabilità cresce perciò meno di prima, raggiunge il suo massimo coll' inclinazione di $10^1/_2$ gradi; oltrepassata questa inclinazione, la stabilità comincia a diminuire a misura che l' inclinazione cresce; quando questa raggiunge i 25° la stabilità è nulla, il bastimento raggiunge una posizione di equilibrio instabile, e si capovolge.

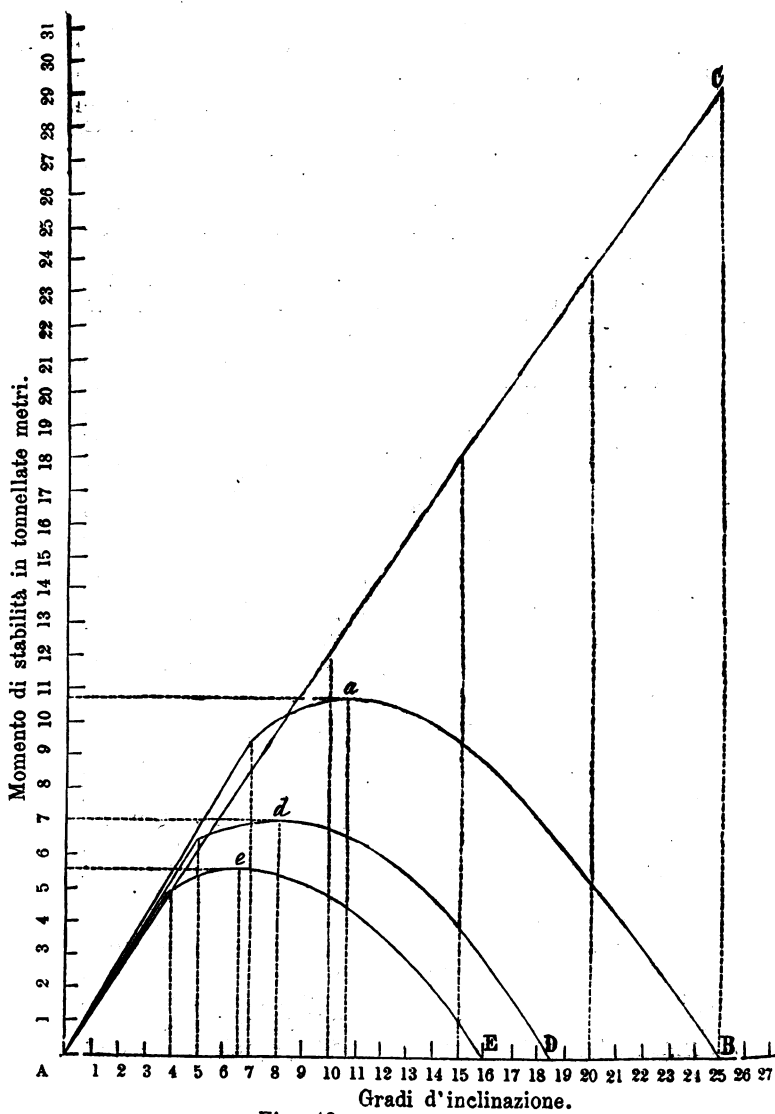
Questi effetti diventano naturalmente più sensibili quando l'altezza della murata viene ancora ad essere diminuita, e le curve A *d* D, A *e* E lo dimostrano chiaramente.

Si vede adunque, come in un bastimento a basso bordo quando la coperta *e'* s' immerge, la resistenza del bastimento all'inclinazione, ossia la sua stabilità, è minore comparativamente a quella di un bastimento a murate alte, e come un simile bastimento possa facilmente raggiungere inclinazioni nelle quali non può reggere alcun sforzo di vele senza imminente pericolo di capovolgersi.

Era adunque prevedibile, che il *Captain*, il quale accoppiava una piccola altezza di murata, ad una grande superficie di vele, e che a 14° cominciava a mettere la coperta in mare, non era un bastimento sicuro, ed andava incontro ad un probabile disastro,

Momento di stabilità in tonnellate metri.

Gradi d'inclinazione.

Fig. 46.

come sgraziatamente si verificò, ed il signor Reed che fin dal 1868 in una memoria letta davanti alla Società degl' ingegneri navali di Londra, aveva trattato siffatta questione, e dimostrato come la stabilità dei *monitors* non permettesse di dare loro una forte alberatura, osservò giustamente come dalla perdita del *Captain* si potesse trarre l'insegnamento: « che « ogni uomo, sia desso ministro, ammiraglio, comandante, quando si tratta di questioni scientifiche, non « può nè deve compiacersi in vani sogni ed illusioni, « ma è forza invece che egli inchini l'orgoglioso capo « innanzi all'altare del sapere, e tributi alla scienza « il dovuto omaggio ».

La perdita del *Captain* allarmò grandemente l' opinione pubblica in Inghilterra, e si temette quasi per un momento che i bastimenti corazzati difettassero di stabilità.

Ma, come si è veduto, il difetto di stabilità del *Captain* non proveniva dall'essere corazzato, e nelle piccole inclinazioni la sua stabilità era sufficiente; il difetto di stabilità cominciava a prodursi quando il bastimento inclinava in modo da mettere in acqua la sua tolda e quindi proveniva dall'avere una murata troppo bassa.

Già abbiamo parlato del *Monarch* che è pure un bastimento a torri corazzato anche esso, ma a murate alte. Paragonando questi due bastimenti si hanno i seguenti risultati che dimostrano in modo inconcusso l'influenza delle murate alte e basse sulla stabilità di queste navi quando per una causa qualunque vengono ad essere inclinate.

	MONARCH	CAPTAIN
Angolo al quale la tolda comincia ad immergersi	28°	14°
Momento della forza che tende a ritornare la nave nella sua posizione verticale in tonnellate-metri	3825	1738
Angolo pel quale la stabilità è massima	40°	21°
Massimo momento di stabilità in tonnellate-metri	4758	2165
Angolo al quale il momento per ritornare il bastimento alla sua posizione verticale diventa nullo	69° 1/2	54° 1/2

Non è quindi a stupirsi che il *Monarch* abbia potuto compiere il suo viaggio attraverso l' Atlantico con perfetta sicurezza e che il *Captain* si sia perduto in una burrasca di non estrema violenza.

IX.

Bastimenti corazzati del tipo MONITOR *a parapetto.*

Discorrendo dei bastimenti parzialmente corazzati od a ridotto centrale, si è visto come con tale sistema essendosi diminuita la superficie a corazzarsi rispetto a quella che si ha nei bastimenti completamente corazzati, si erano potuto raggiungere maggiori spessori di corazza onde resistere alle più potenti artiglierie state introdotte nelle varie marine.

Sull'*Hercules* che rappresenta il tipo più perfetto di bastimento corazzato a ridotto centrale della Marina Inglese si poterono adottare piastre 23 di centimetri al galleggiamento, e ciò con uno spostamento di 9000 tonnellate circa.

Ma si trattava di fare ancora un passo in avanti. Si volle avere un bastimento che riunisse una più grande potenza difensiva ed offensiva che qualunque altro dei bastimenti già esistenti.

La forza difensiva, ossia la protezione che si volle avere dalla corazza fu ragguagliata a quella necessaria per rendere il bastimento praticamente invulnerabile a tutti i cannoni esistenti.

Per soddisfare alla condizione impostasi riguardo alla forza offensiva, il bastimento doveva portare i più potenti cannoni capaci di forare le più forti corazze dei bastimenti esistenti, e si dovevano collocare questi cannoni in modo da dare loro un campo libero in tutte le direzioni e da potere essere manovrati con sicurezza in tutte le circostanze di tempo, salvo quelle di mare molto grosso.

Posti questi termini del problema, ecco come si cercò di risolverlo.

Una corazza di 23 centimetri come quella dell'*Hercules* non sarebbe una protezione sufficiente contro i cannoni già esistenti.

Si stabilì adunque a 30 centimetri lo spessore a darsi alla corazza al galleggiamento.

Riguardo all'artiglieria si stabilì di adottare i cannoni di 30 tonnellate, riservandosi di cambiarli con cannoni da 40 ed anche 50 tonnellate quando cannoni di tale potenza fossero prodotti con risultati soddisfacenti.

Per potere manovrare facilmente questi pesanti cannoni si decise di metterli in torri girevoli le quali danno ancora il vantaggio di avere portelli molto più piccoli rispetto a quelli dei bastimenti a batteria.

Affine di assicurare l'azione di questi cannoni con cattivo tempo si stabilì di installarli ad un' altezza di 4 metri sul livello del mare.

Ove si avesse voluto corazzare su tutta la lunghezza un bastimento che adempiesse alle suddette condizioni ciò avrebbe condotto a dovere portare un peso enorme di corazza e quindi le dimensioni del bastimento avrebbero dovuto essere anche esse enormi.

Si dovette quindi adottare una coperta alta sull'acqua soli 1m.,40. Se le torri si fossero collocate sopra questa coperta, coll'altezza di 4 metri sull'acqua a cui dovevano essere collocati i cannoni, si avrebbero avute torri molto alte e quindi pesantissime e difficili quindi a manovrare. Si protesse quindi il piede di queste torri con un ridotto corazzato (armoured breast work) che occupa circa la metà della lunghezza della nave, il quale ha anche il vantaggio di proteggere i fumaiuoli e permette di avere una coperta superiore alta 4 metri sull'acqua nella quale sono aperti dei boccaporti per la ventilazione del bastimento.

Adottata così la murata bassa ne venne per conseguenza di sacrificare l'alberatura, con che si ha il vantaggio essenzialissimo sotto l'aspetto militare di permettere ai cannoni che sono nelle torri un tiro libero in tutti i sensi.

L'abbandono dell' alberatura consigliò l' adozione delle due eliche con macchine indipendenti, in guisa che in caso di avaria in una delle macchine od in una delle eliche, il bastimento può manovrare coll'altra macchina. Oltre a ciò si diede a questi bastimenti una provvista enorme di carbone (1700 ton-

nellate) e questa provvista basta per camminare 10 giorni e percorrere 3000 miglia a tutta velocità, e per 36 giorni e percorrere 5600 miglia ossia $^{10}/_{38}$ della circonferenza della terra colla velocità di 6 a 7 miglia.

La loro prora è munita di un potente sperone e così possono agire anche come arieti.

Tale è il tipo delle più potenti navi corazzate specialmente destinate pel combattimento che furono ideate in Inghilterra, e ad esso appartengono il *Thunderer* e la *Devastation.*

La fig. 41 (nella tavola inserita fra le pagg. 712 e 713) dà un'idea della forma di questi bastimenti.

Come si vede questo tipo si avvicina quasi completamente al tipo *monitor.*

Si adottarono quasi tutte le installazioni che caratterizzano i *monitors* e così si potè ridurre in una proporzione molto considerevole la superficie da corazzarsi ed arrivare a spessori di corazze impossibili a raggiungersi con bastimenti a murate alte. La sola modificazione essenziale apportata al tipo *monitors* si è quella del parapetto corazzato che protegge la parte inferiore delle due torri, modificazione resa necessaria dall'altezza alla quale si volle portare la linea dei fuochi, e che dà il vantaggio di rendere più abitabili questi bastimenti. È chiaro che questo parapetto non rende così sensibile la riduzione della superficie corazzata come nel tipo prettamente *monitors*, ma anche qui, come in tutte le questioni di architettura navale, è impossibile ottenere un vantaggio senza un sacrificio corrispondente.

Ad ogni modo questo tipo di bastimenti che presero il nome di *monitors* a parapetto permise di accrescere la potenza difensiva dei bastimenti corazzati in una proporzione notevole e di adottare spessori di corazza tali da lottare ancora contro i progressi fatti dall'artiglieria, mentre che coi bastimenti a murate alte si andava incontro inevitabilmente al risultato di dovere limitarsi a proteggere solo il bastimento dalle artiglierie nelle sue parti vitali cioè al galleggiamento onde evitare il pericolo dello affondamento e difendere le macchine, caldaie, polveriere, ecc., ma lasciare indifesa la battèria.

X.

Progressi fatti nelle corazzature.

Da quanto siamo venuti esponendo si vede come la forza difensiva data dalla corazza che all' introduzione di questa aveva una superiorità decisa sulla forza offensiva, dovette essere successivamente aumentata per poter resistere alle nuove artiglierie.

E i progressi fatti nell' aumento della protezione data dalla corazzatura sono notevolissimi.

Le prime corazze avevano uno spessore di 11 centimetri; si passò successivamente allo spessore di 12, di 16, di 23 centimetri; e finalmente negli ultimi bastimenti *monitors* a parapetti, come la *Devastation,* allo spessore di 30 centimetri.

E si noti che la resistenza delle piastre di corazzatura colla penetrazione dei proietti cresce come i quadrati dei loro spessori per cui queste resistenze stanno nei seguenti rapporti:

Corazza di	centim.	Resistenza
Corazza di	11 centim.	Resistenza 1.00
»	12	» 1.19
»	16	» 2.12
»	23	» 4.37
»	30	» 7.44

Si vede adunque che si arrivò a fare portare ai bastimenti delle corazze che loro assicurano una protezione contro le artiglierie sette volte più efficace di quella ottenuta colle corazze dei primi bastimenti corazzati.

XI.

Progressi corrispondenti nelle artiglierie.

Ma l'artiglieria ha fatto alla sua volta dei progressi non meno rapidi.

Dal cannone liscio di ghisa si passò ai cannoni di ferraccio rigati e rinforzati con cerchi di acciaio, ai cannoni rigati di acciaio come quelli di Krupp, ai

cannoni rigati con anima di acciaio e cerchiati con cerchi di ferro come quelli di Armstrong.

Dal cannone di 5 tonnellate di peso che costituiva l'armamento delle prime navi corazzate, si passò a quelli di 7, di 12, di 18, di 25, di 30 tonnellate. Tutte queste bocche a fuoco trovansi già su bastimenti corazzati. Nella tavola qui unita (figure 47 a 51) sono tracciate alla stessa scala parecchie di queste bocche da fuoco; un semplice sguardo gettato su di essa basta a dare un'idea in che enormi proporzioni sieno cresciute le attuali artiglierie in pochi anni.

Il cannone rigato ha una grandissima superiorità su quello liscio, per offendere le murate corazzate.

I proietti allungati che si sparano coi cannoni rigati hanno un grandissimo vantaggio su quelli sferici per penetrare le corazze. La loro forma è più favorevole alla penetrazione, essi hanno una sezione minore proporzionalmente al loro peso, e quindi incontrano minore resistenza sia dall'aria, sia per penetrare una corazza, infine nell'urto soffrono minori deformazioni, e quindi anche per questa causa possono più facilmente attraversare le corazze.

L'adozione adunque dei cannoni rigati segnò già per sè stessa un grande progresso per l'artiglieria onde attaccare i bastimenti corazzati.

I sistemi poi di costruzione adottati per questi nuovi cannoni permisero di ottenere una resistenza tale da permettere un aumento considerevole nel loro calibro e quindi la loro efficacia contro le corazze e fu perciò necessario di aumentare successivamente lo spessore di queste nelle proporzioni considerevoli che abbiamo già accennato.

Importanti perfezionamenti si introdussero pure nella costruzione dei proietti sia come forma che come qualità.

I primi proietti oblunghi destinati al tiro contro corazze avevano la loro testa piatta, si cercò così di imitare la forma dei ponzoni che servono a forare le lamiere di ferro.

Questi proiettili per penetrare una murata corazzata, erano obbligati a staccare un pezzo di corazza e questo doveva essere spinto innanzi onde attraversare la mu-

rata, ciò che accresceva d'assai la resistenza che il proietto doveva vincere per passare attraverso una murata corazzata.

Vennero sostituiti a questi proietti altri con testa a punta accuminata o ad ogiva generata dalla rotazione di un arco di circolo che ha per raggio una volta e mezza il diametro del proietto.

Questi proietti a punta invece di agire come un ponzone che esporta un pezzo della corazza, lacerano invece la corazza la quale si piega verso l'interno della murata e lascia così penetrare il proiettile dentro la murata.

I proietti di ghisa ordinaria furono riconosciuti inefficaci contro le corazze, essi si rompono nell'urto e non arrivano a penetrarle.

Con proietti di tale metallo l'unico modo di offendere le murate corazzate è quello di usare proietti di grandissimo peso onde sconquassare i fianchi delle navi, ma non si arriva a penetrarli. Si impiegarono quindi proietti d'acciaio. Questi nell'urto contro corazze si schiacciano alquanto ma non si rompono e perciò sono molto più efficaci che i precedenti per forare le corazze.

Infine si introdusse l'uso dei proiettili di ghisa indurita col raffreddamento rapido alla superficie nell'atto della fusione. Dagli esperimenti questi proiettili per la loro forza di penetrazione risultarono notevolmente superiori a quelli di acciaio. Questi nell'urto contro una corazza si schiacciano alquanto, il loro diametro quindi aumenta, ciò che accresce la resistenza che incontrano a penetrare.

Quelli di ghisa indurita si rompono all'urto contro corazze ma le penetrarono più facilmente che i proietti di acciaio, che restano intieri ma si schiacciano. Un fatto da notarsi si è che i proietti d'acciaio dopo l'urto sono molto caldi, mentre che i pezzi di un proietto che si rompe restano invece freddi, e ciò spiega la maggior potenza di penetrazione dei proietti di ghisa indurita, poichè il calore acquistato dal proietto nell'urto rappresenta il lavoro accuminato nel proietto stesso e non impiegato per penetrare la murata contro cui urtò.

Tavola rappresentante disegnati alla stessa scala i cannoni che hanno armato successivamente i bastimenti corazzati.

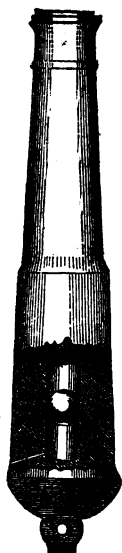



Fig. 47. Armamento dei primi bastimenti corazzati (cannone da 20 centimetri, peso del cannone chilogr. 4826, peso della carica chilogr. 7,257).

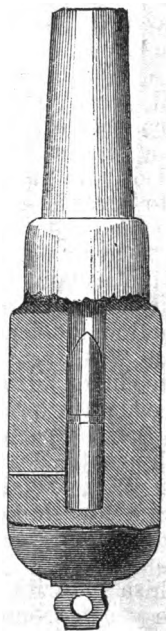



Fig. 48. Armamento delle fregate *Roma, Conte Verde,* ecc. (cannone di 12 tonn. chilogr. 19,504).

Fig. 49. Armamento delle fregate *Venezia*, *Palestro*, *Principe Amedeo* (cannone di 18 tonnellate, carica chilogr. 27,215)

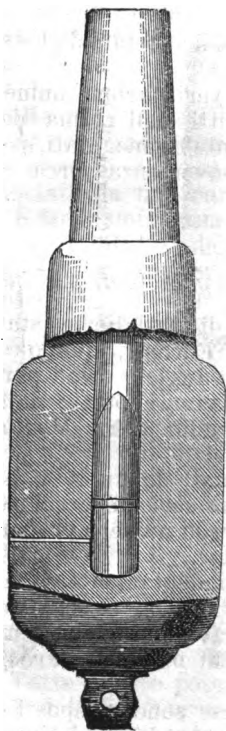



Fig. 50. Armamento parziale delle fregate *Palestro* e *Principe Amedeo* (cannone di 25 tonnellate, carica chilogrammi 31,751).

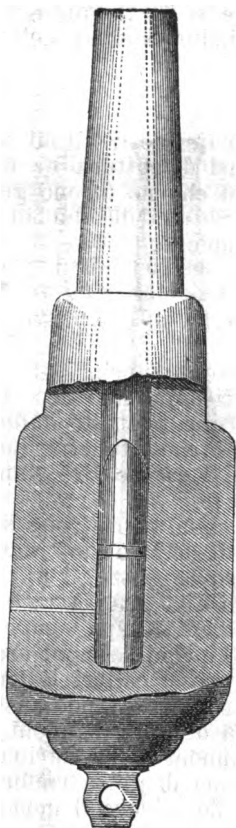



Fig. 51. Cannone di 30 tonnellate, carica chilogrammi 45,359.

Oltre a ciò il proiettile di ghisa indurita dopo avere attraversato la murata, spezzandosi in numerose scheggie, agisce come mitraglia per cui un proiettile massiccio fa l'effetto di una granata scoppiante, ed è così molto più formidabile che un proietto di acciaio.

Infine si ha il vantaggio che questi proiettili di ghisa indurita sono molto meno costosi di quelli d'acciaio.

Questo genere di proietto fu quindi adottato da tutte le marine.

Però in questi ultimi tempi si verificarono numerosi casi di rottura di tali proietti nell'anima dei cannoni che ne furono grandemente danneggiati, per cui sorse qualche dubbio sulla convenienza circa al loro impiego.

XII.

Artiglierie di gran potenza delle principali marine.

Tre sono i principali sistemi di artiglierie stati adottati dalle Marine Militari d'Europa, quello di Armstrong adottato dalla Marina Inglese come pure dalla Marina Italiana, quello di Krupp adottato dalle Marine Russa e Prussiana, e quello della Marina Francese.

I cannoni Armstrong sono formati da un tubo interno di acciaio rinforzato da una serie di cerchi di ferro sovrapposti gli uni agli altri in numero proporzionato alla grandezza del cannone.

Quelli di Krupp sono invece completamente di acciaio. I primi cannoni erano tutti di un pezzo, ora per i grossi calibri il Krupp si avvicinò al sistema Armstrong adottando anche i cerchi per rinforzare la culatta dei suoi cannoni.

I cannoni della Marina Francese sono composti di un anima di ghisa rinforzata con cerchi di acciaio.

Per descrivere il modo di costruzione di queste potenti artiglierie e i loro sistemi di rigatura bisognerebbe entrare in lunghi e minuti dettagli che sarebbero qui fuori di luogo. Ci basterà di dare le opportune indicazioni per poter farsi un'idea della loro potenza e del loro merito relativo.

La tabella che segue (a pagg. 740 e 741) contiene i dati principali relativi alle artiglierie delle varie Marine militari succitate.

Esaminando questa tabella è facile farsi un' idea dell'enorme progresso che si è fatto in 15 anni nelle artiglierie onde potere offendere i bastimenti corazzati.

Dai proietti di 31 chilogrammi del cannone liscio da 20 centimetri lanciato da una carica di polvere di 7 chilogrammi si arrivò a quello di 181 chilogrammi lanciato con carica di 27 chilogrammi, ed al cannone da 18 tonnellate che già forma lo armamento di molte navi inglesi come pure delle più recenti nostre navi corazzate come la *Venezia*. Ed il proiettile del cannone di 48 tonnellate pesa 370 tonnellate ed è lanciato da una carica di 65 chilogrammi.

È facile immaginarsi quanto gli effetti di così enormi proietti lanciati da cariche così forte debbano essere fuori d'ogni proporzione più formidabili, rispetto a quelli ottenuti con gli antichi cannoni.

La colonna sesta della suddetta tabella ci dà la quantità di forza viva od il lavoro disponibile che ha con sè un proiettile lanciato da questi vari cannoni, lavoro che ci rappresenta quello che tali proiettili possono impiegare per demolire un ostacolo, e si vede che sotto quest' aspetto un cannone di 48 tonnellate rappresenta in efficacia 10 circa dei cannoni da 20 centimetri. E questa cifra non rappresenta ancora tutta la superiorità di questo cannone poichè essendo esso rigato e lanciando un proietto allungato, la velocità di questo è ridotta molto meno per la resistenza dell' aria, per cui alle grandi distanze la superiorità del cannone rigato su quello liscio è molto maggiore.

Tutte queste potenti artiglierie furono, come già si è detto, immaginate nello scopo di battere le navi corazzate, e penetrarne le murate.

Le esperienze eseguite in Inghilterra nel tiro contro murate corazzate hanno dimostrato che l' efficacia dei proiettili di eguale forma e diametro era eguale quando eguale fosse la loro forza viva (ossia fosse eguale il prodotto del loro peso per il quadrato della loro velocità al momento dell' urto) per cui si può

DATI SULLE ARTIGLIERIE

CALIBRO DEL CANNONE	PESO del cannone	PESO del proiettile P	PESO della carica mass.ª	VELOCITA' iniziale del proiettile con la carica massima v	LAVORO disponibile ossia forza viva del proiettile $\frac{Pv^2}{2g}$
	chilogr.	chilogr.	chilogr.	metri per sec.	tonnell.-metri
	Artiglieria della Marina				
Artiglieria di ghisa ad anima liscia 68 libbre inglesi (1).	4,826	30,844	7,257	481	363.
Artiglieria in ferro fucinato rigata (artiglieria Armstrong) da centimetri 18	6,604	52,163	9,279	436	505.8
» 20	9,000	81,640	13,607	405	682.2
» 23	12,200	113,398	19,504	408	950.3
» 25	18,300	181,437	27,215	394	1436.1
» 30	25,400	272,156	31,751	370	1897.9
	Artiglieria della				
Art.ª in ghisa rigata e cerchiata centim. 16	5,000	45,000	7,50	345	273.0
» 19	8,050	79,000	12,50	344	473.5
» 24	14,250	144,000	24,00	336	828.6
» 27	22,000	216,000	36,00	342	1287.4
	Artiglieria della Marina				
Cannone Krupp in acciaio fuso centim. 17	6,100	54,000	11,50	475	621.0
» 21	9,000	95,000	17,00	425	873.6
» 24	14,000	135,000	24,00	407	1139.0
» 25	18,200	170,000	30,00	406	1424.0
» 28	25,200	225,000	40,00	407	1899.0
» 33	47,500	370,000	65,00	435	3560.0

DELLE PRINCIPALI MARINE

FORZA viva del proiettile proporzionale	EFFICACIA perforatrice colla formola Russa e Prussian. $\frac{Pv^2}{2gr^2\pi}$	EFFICACIA perforatrice colla formola inglese $\frac{Pv^2}{2gr\pi}$	EFFICACIA perforatrice proporzionale colla formola $\frac{Pv^2}{2gr^2\pi}$	EFFICACIA perforatrice proporzionale colla formola $\frac{Pv^2}{2gr\pi}$	OSSERVAZIONI
	tonn. metri	tonn. metri	tonn. metri	tonn. metri	
Inglese e Italiana					
1.0	1.20	12.0	1.00	1.00	(1) Cannone di 20 centimetri FR della Marina Italiana.
1.4	2.10	18.9	1.75	1.50	
1.8	2.15	21.5	1.99	1.80	
2.6	2.37	27.3	1.97	2.27	
3.9	2.90	36.3	2.41	3.02	
4.6	2.65	39.7	2.37	3.30	
Marina Francese					
0.8	1.32	10.6	1.10	0.90	
1.3	1.64	15.6	1.37	1.30	
2.3	1.88	22.6	1.57	1.90	
3.5	2.22	30.0	1.85	2.50	
Russa e Prussiana					
1.8	2.76	23.8	2.30	2.00	
2.4	2.67	28.0	2.22	2.33	
3.1	2.74	32.2	2.30	2.68	
3.9	2.92	36.5	2.43	3.04	
5.2	3.22	45.1	2.70	3.75	
9.8	4.29	71.4	3.57	5.95	

ottenere lo stesso effetto sia con un proietto pesante che abbia minore velocità che con un proietto più leggero che abbia maggiore velocità.

Le suddette esperienze dimostrarono pure come la forza viva che occorreva dare ad un proietto per penetrare una data corazza doveva essere proporzionale alla circonferenza del proietto stesso. Risulta quindi che l'efficacia perforatrice di un proietto contro corazze e misurata dal rapporto della sua forza viva alla sua circonferenza.

Per cui chiamando P il peso di un proiettile in chilogrammi, r il suo raggio in centimetri, v la sua velocità in metri al momento dell'urto, π il rapporto della circonferenza al diametro, g l' intensità della gravità, l'efficacia perforatrice di un proiettile ossia la sua penetrazione in una corazza sarà misurata da $\frac{Pv^2}{2gr\pi}$.

Gli artiglieri Russi e Prussiani ammettono invece che l'efficacia perforatrice dei proietti contro le corazze sia proporzionale al rapporto della forza viva del proietto alla sua area traversale, per cui sarebbe misurata da $\frac{Pv^2}{2gr^2\pi}$.

La formola inglese parrebbe che corrisponda meglio anche a quanto indicherebbe la teoria, poichè paragonando l'azione di un proietto che deve forare una piastra di ferro a quella di un ponzone, è chiaro che questo quando deve forare una piastra, il lavoro che deve eseguire consiste nello staccare un disco che ha per base la sezione del proietto. Ora questo distacco facendosi tutto in giro alla circonferenza di questo disco, il lavoro da eseguirsi è proporzionale alla sua circonferenza e non all'area della sua sezione.

Ad ogni modo nella tabella succitata si sono indicate le efficacie perforatrici calcolate nelle due ipotesi.

Esaminando tale tabella si vede come le artiglierie delle marine Inglesi, Italiana e Prussiana abbiano una decisa superiorità su quelle della marina Francese.

Si vede pure come l' efficacia perforatrice degli attuali cannoni sia molto più grande di quella del

cannone liscio da 20 centimetri. Questo cannone, come già si è detto, era impotente contro le corazze di 12 centimetri, ebbene quello di 7 tonnellate le fora a 500 metri, quello di 12 tonnellate a 1000 metri, e quello di 25 tonnellate arriva a forare corazze di 15 centimetri a 4000 metri.

Questi risultati possono dare un'idea degli immensi progressi che ha fatto l'artiglieria nella lotta che dura da 15 anni tra l'offesa e la difesa, cioè tra il cannone e la corazza.

Naturalmente questo enorme aumento di potenza delle moderne artiglierie non potè essere raggiunto senza un corrispondente aumento di spesa.

Il più potente cannone di 15 anni fa, quello da 20 centimetri, costava 5000 lire. Ora il più potente cannone già prodotto da Krupp pesa 58 tonnellate, il costo del cannone è di lire 287,000, quello dell'affusto è di lire 80,000, ogni proietto d'acciaio per questo cannone costa 1150 lire.

Volendo avere un approvvigiamento di 300 colpi, l'acquisto di una sola di queste bocche a fuoco importa lire *settecentododicimila.*

Ciò può dare un'idea a quali prezzi favolosi sieno arrivati questi perfezionati mezzi di offesa, ed a quali sacrifici debbano rassegnarsi le nazioni che vogliono tenere il loro armamento all'altezza di quello degli altri Stati.

XIII.

Progressi fatti nelle macchine a vapore marine.

Se noi passiamo ad esaminare ora i motori delle navi troviamo anche qui che si sono effettuati progressi considerevolissimi.

Dopo la sostituzione delle caldaie tubolari alle caldaie a gallerie che segnò una delle grandi innovazioni effettuate nelle macchine marine, queste erano generalmente macchine a due cilindri, con condensatori ad iniezione a getto, e la pressione (pressione sulle valvole al disopra di quella atmosferica) impiegata nelle caldaie era di atmosfera 1 $^1/_3$ a due (15 a 20 libbre per pollice quadrato).

Si continuò in tale modo per molti anni e la grande generalità delle macchine marine sotto quest'aspetto si rassomigliavano.

Ma da qualche tempo perfezionamenti importantissimi vennero introdotti nelle macchine marine, si adottarono i condensatori a superficie, i soprariscaldatori del vapore, i cilindri attorno ai quali circola il vapore, e finalmente pressioni molto più elevate.

Tutte queste innovazioni hanno permesso di realizzare delle considerevoli economie nel consumo di combustibile.

Il vantaggio di impiegare il vapore a tensioni elevate per avere macchine a vapore economiche era stato da lungo tempo riconosciuto. Ma nelle macchine marine si trovò un grande ostacolo proveniente dalla necessità di alimentare le caldaie coll'acqua di mare mescolata con una piccolissima proporzione di acqua dolce proveniente dalla condensazione del vapore.

A misura che le caldaie producono vapore, l'acqua che contengono diventa sempre più satura di sale e di sostanze calcari.

A prevenire quindi i depositi che si farebbero sulle pareti interne delle caldaie quando la quantità di sale in dissoluzione arrivasse al punto di saturazione, si rende necessario di fare di tempo in tempo delle estrazioni, vale a dire scaricare una certa quantità d'acqua dalle caldaie per rimpiazzarla con una quantità d'acqua meno carica di sale. Quando si tratta di caldaie nelle quali la pressione del vapore non è troppo elevata, con queste estrazioni si impediscono i depositi di sale e materie calcari troppo abbondanti, e non si ha altro inconveniente che quello della perdita di calore e quindi del corrispondente consumo di combustibile che si ha per il fatto di scaricare dell'acqua ad una temperatura elevata.

Ma quando le pressioni del vapore e quindi le temperature dell'acqua nelle caldaie sono più elevate siccome la solubilità del solfato di calce, contenuto nell'acqua di mare diminuisce rapidamente col crescere della temperatura dell'acqua. così le estrazioni diventano meno efficaci, ed alla temperatura corrispondente alla pressione di cinque atmosfere le estra-

zioni non hanno più alcuna efficacia, e diventa impossibile di impedire con tale mezzo i depositi di materia calcare sulle pareti delle caldaie.

Volendo adunque impiegare alte pressioni nelle macchine marine, si rende indispensabile di alimentare le caldaie con acqua dolce, ed il solo mezzo di risolvere il problema, è quello di produrre la condensazione del vapore in un vaso chiuso le cui pareti esterne sono in contatto con una corrente d'acqua fredda.

Si può allora impiegare tutta l'acqua dolce ricavata dalla condensazione del vapore, e rinviarla alle caldaie.

Tale è il principio dei condensatori a superficie che si è cercato da molto tempo di applicare alle macchine marine.

Fin dal 1836 il signor Hall costrusse delle macchine marine con condensatori a superficie, ma le pressioni allora in uso non erano così elevate, e quindi il vantaggio di questo sistema di condensatori era meno sensibile. Oltre a ciò la loro costruzione non era abbastanza perfetta per cui il loro impiego diede luogo ad inconvenienti, e furono quindi abbandonati.

Ma in questi ultimi anni il problema fu risolto, ed attualmente i condensatori a superficie sono generalmente adottati nelle moderne macchine marine.

Dalla semplice applicazione di questi condensatori alle macchine marine si realizza un'economia di combustibile del 7 al 10 per cento perchè si risparmiano le perdite di calore dovute alle estrazioni.

Ma oltre a ciò siccome le caldaie sono alimentate con acqua dolce così si evitano le incrostazioni delle loro pareti interne e quindi si ottiene una molto migliore trasmissione di calore; per cui l'economia finale di combustibile sotto questo rispetto è del 10 al 15 per cento ; e così la consumazione di combustibile che nelle buone macchine a condensazione ordinaria è di chilogrammi 1,70 per cavallo indicato ai cilindri viene ad essere ridotta a chilogrammi 1,50 circa.

Ma il vantaggio decisivo di questi condensatori a superficie per le macchine marine si è quello di per-

mettere l'impiego delle alte pressioni, e quindi forti espansioni del vapore.

Nelle macchine con condensazione ordinaria il limite della pressione è di 25 libbre circa per pollice quadrato. Con 60 libbre di pressione ed un alto grado di espansione, nelle attuali macchine marine il consumo di carbone è ridotto a chilogrammi 0,90 ed anche meno per cavallo indicato.

Nelle macchine costrutte da Rennie per la corvetta *Briton* il consumo di combustibile quando si andava a metà forza fu di soli chilogrammi 0,60 per cavallo indicato, per cui questo bastimento che porta 240 tonnellate di carbone può andare a vapore colla sua provvista di carbone per 26 giorni colla velocità di 10 miglia all'ora, e percorrere così 6240 miglia senza rinnovare la sua provvista di combustibile.

Nelle antiche corvette a ruote di 400 cavalli che avevano a tutta forza una velocità di 10 miglia, il consumo di combustibile era di chilogrammi 2,30 per cavallo effettivo e colla provvista di 290 tonnellate di carbone che portavano non potevano percorrere a macchina che una distanza di 1340 miglia.

Si vede adunque che i perfezionamenti introdotti nelle macchine a vapore marine hanno cambiato radicalmente le condizioni della navigazione a vapore.

Questi progressi, come già si è accennato, sono per la massima parte dovuti all'impiego di pressioni sempre più elevate con un corrispondente aumento nel grado di espansione del vapore.

Nelle macchine marine di Watt la pressione effettiva nelle caldaie era di $^1/_4$ di atmosfera (3 libbre circa per pollice quadrato sulle valvole) e l'introduzione del vapore nei cilindri si faceva pei $^3/_4$ della corsa.

Le caldaie allora impiegate erano quelle a gallerie le cui pareti piane non permettevano di andare a pressioni elevate.

L'introduzione delle caldaie tubulari rese possibile l'impiego di pressioni più elevate e si arrivò alle pressioni di 1 atmosfera e un'atmosfera e $^1/_3$ (15 a 20 libbre per pollice quadrato) e l'introduzione del vapore nei cilindri si tagliò a metà corsa dello stantuffo.

L'introduzione dei condensatori a superficie, permette ora di impiegare nelle macchine marine pressioni molto più elevate, e già si hanno molte macchine marine nelle quali si impiega il vapore a 4 e 5 atmosfere, ed è probabile che si arrivi ad adottare la pressione di 7 ad 8 atmosfere che si impiega nelle locomotive.

Con una tale pressione e con un' espansione del vapore a venticinque volte il suo volume primitivo si ridurrebbe probabilmente il consumo del combustibile a $^1/_2$ chilogramma per cavallo effettivo ossia ad $^1/_5$ circa del consumo che si aveva nelle prime macchine marine.

E questo pare che sia il limite al di là del quale non si potrà guari giungere nello stato attuale delle macchine a vapore. L'economia che si potrebbe ottenere aumentando ancora la pressione e l'espansione del vapore sarebbe piccolissima, e per contro si avrebbero gravissime difficoltà a fare delle caldaie abbastanza resistenti per sostenere queste maggiori pressioni, e per impedire che il vapore si raffreddasse e si depositasse nell' interno dei cilindri sotto forma di rugiada quando si avessero espansioni più considerevoli.

E difatti nelle antiche macchine marine l' espansione del vapore non dava i vantaggi economici indicati dalla teoria.

Ciò proveniva da che con forti espansioni i cilindri si raffreddavano per cui una parte del vapore che entrava nei cilindri si condensava e si depositava nelle sue pareti interne.

A prevenire ciò, è necessario che il vapore si mantenga perfettamente secco, ossia non misto ad acqua, durante tutta la corsa dello stantuffo, cioè fino alla fine dell'espansione.

Perciò perchè le forti espansioni sieno utili e si possa ottenere con esse un'economia di combustibile, si sono adottati i soprariscaldatori nelle caldaie e gli inviluppi esterni ai cilindri nei quali si fa circolare del vapore caldo.

I soprariscaldatori del vapore sono degli apparecchi contenenti molti piccoli tubi nei quali si fa circolare il vapore che esce dalle caldaie.

Attorno ai tubi circolano i gas prodotti dalla combustione del carbone e che sono ad una temperatura assai più elevata di quella del vapore prodotto dalle caldaie.

In tale modo il vapore acquista una temperatura maggiore di quella corrispondente alla sua saturazione, ossia si soprariscalda, l'acqua che poteva contenere mista al vapore si vaporizza, ed il vapore entra nei cilindri perfettamente secco, e può subire una espansione senza che si producano condensazioni.

Quando però l'espansione è molto forte allora è necessario che attorno ai cilindri si abbia uno spazio vuoto, o quello che si chiama una camicia (jacket) entro alla quale circola il vapore caldo. In tale modo le pareti del cilindro sono tenute sempre ad una temperatura alta che impedisce la condensazione del vapore.

I caratteri pertanto che distinguono le attuali macchine marine, colle quali si ottennero economie così considerevoli nel consumo del combustibile sono; la condensazione a secco, i soprariscaldatori, e le camicie dei cilindri, unitamente all'espansione del vapore portata al massimo grado.

Quest'espansione è generalmente ottenuta adottando la disposizione delle macchine Wolf, cioè impiegando due cilindri, uno piccolo nel quale s'introduce il vapore ad alta pressione, l'altro più grande nel quale si fa l'espansione. Perciò gli Inglesi chiamano queste macchine, macchine composte (compound engines), ma questa disposizione non è essenziale, la grande economia è dovuta alla forte espansione, combinata colla condensazione a secco, coi soprariscaldatori e colle camicie dei cilindri, e si può ottenere anche con macchine a due od a tre cilindri del sistema ordinario.

XIV.

Naviglio corazzato della marina Italiana.

Dopo aver esposto i principali miglioramenti introdotti in questi ultimi tempi nel materiale delle marine militari, non sarà forse discaro al lettore di avere

un'idea generale del materiale che compone il naviglio corazzato della nostra Marina.

Il naviglio corazzato della nostra marina si compone di 22 navi di vario rango e tipo.

Due sone le fregate completamente corazzate ed a scafo, il *Re di Portogallo* e la *Roma*, la prima costrutta in America e la seconda nei nostri cantieri.

Le due fregate *Principe di Carignano* e *Messina* sono due fregate a ridotto centrale e a scafo in legno. Queste due navi erano originariamente due fregate ad elica. Mentre che si trovavano in corso di costruzione apparirono i primi bastimenti corazzati, e si decise di trasformare queste fregate in navi corazzate, e vista la loro limitata grandezza si adottò il sistema del ridotto centrale.

Così si utilizzarono come navi da guerra due bastimenti che altrimenti sarebbero riesciti inutili pel combattimento.

Il progetto di tale trasformazione rimonta al 1862, per cui la nostra Marina fu delle prime a introdurre i bastimenti corazzati a ridotto centrale che ora costituisce il tipo del più gran numero dei bastimenti corazzati di tutte le marine militari.

La fregata *Conte Verde* è pure una nave a scafo di legno a ridotto centrale. Progettata fin dal 1862 la sua ultimazione fu ritardata per le condizioni speciali in cui si trovava il cantiere di Livorno, il suo tipo perciò è alquanto antiquato e non corrisponde più ai progressi fatti nell'arte navale da quell' epoca in poi.

Le fregate *Maria Pia*, *S. Martino*, *Castelfidardo* ed *Ancona* sono eguali fra di loro, a scafo di ferro ed a ridotto centrale. Queste fregate sono notevoli per la loro velocità che supera le 13 miglia all' ora in calma.

La fregata *Venezia*, eguale alla *Roma* come grandezza, si distingue da essa per ciò che riflette il suo corazzamento ed il suo armamento. La *Venezia* è a ridotto centrale. Il suo scafo è di legno, ma tutta la parte non corazzata dell' opera morta è costrutta in ferro onde evitare il pericolo che sia incendiata quando fosse penetrata da granate. Nel ridotto centrale di

batteria vi sono quattro portelli d'angolo che permettono di tirare a un angolo di 15 gradi colla chiglia sia in caccia che ritirata. Sulla coperta superiore si ha a prora un ridotto corazzato nel quale sono collocati due cannoni che possono tirare dritti in chiglia. Un cannone arma la poppa in coperta pei fuochi di ritirata.

Con tali disposizioni si hanno dei fuochi in tutte le direzioni.

L'armamento di questa fregata è composto di 8 cannoni di 18 tonnellate, ed uno di 12 tonnellate; le piastre al galleggiamento hanno 16 centimetri di spessore.

I cannoni di 18 tonnellate sono i più potenti che armino al giorno d'oggi bastimenti corazzati a batteria, e la più formidabile nave corazzata inglese a ridotto centrale, l'*Hercules*, è una delle poche di quella Marina che porti cannoni così potenti.

La fregata *Venezia* per la potenza del suo armamento può figurare con onore fra le più efficaci navi da guerra moderne.

Le fregate *Palestro* e *Principe Amedeo*, che hanno all'incirca la grandezza della *Venezia* e che trovansi tuttora in costruzione, saranno notevoli per lo spessore della corazza che le difende (22 centimetri al galleggiamento) e perchè oltre ai cannoni di 18 tonnellate che armano la loro batteria, porteranno un cannone da 25 tonnellate come cannone cacciatore in coperta.

Anche in queste fregate tutta la parte dell'opera mostra che non è protetta da corazze è costrutta in ferro.

La corvetta corazzata *Varese* è a scafo di ferro, essa pure è ridotto centrale, ed ha due eliche. Questa corvetta fu ideata nel 1864, ed è uno dei primi bastimenti corazzati a due eliche.

L'*Affondatore* è il solo bastimento a torri che posseda la nostra marina.

Questo bastimento è corazzato da due metri sotto il livello dell'acqua fino al primo ponte che trovasi a poca altezza dal mare 60 centimetri circa. Da questo ponte fino alla coperta la murata non è corazzata ma costrutta con leggera lamiera di ferro.

Sulla coperta superiore vi sono due torri girevoli ciascuna delle quali contiene un cannone da 12 tonnellate. Queste torri girevoli riposano sulla coperta del ponte inferiore e sono corazzate solo per tutta la parte che sporge dalla coperta superiore; in tal modo sono molto più leggere che se fossero corazzate in tutta la loro altezza.

La parte non corazzata di queste torri è protetta da una murata circolare fissa che attornia il piede delle torri e che occupa l'altezza che si ha fra le due coperta.

Con tale sistema si ha un bastimento a torri molto più adatto alla navigazione che non i bastimenti del tipo *Monitor*.

Le due corvette *Terribile* e *Formidabile* sono i primi bastimenti corazzati della Marina Italiana, sono piuttosto batterie rapide che corvette. Sono a scafo in ferro e pure esse a ridotto centrale.

Le due batterie *Guerriera* e *Voragine* sono bastimenti corazzati destinati alla difesa delle nostre coste. Esse hanno un ridotto centrale che sorge sulla coperta in modo che i cannoni possono battere tutto l'orizzonte. Esse hanno una piccola pescagione e sono a due eliche.

Le cannoniere *Faa di Bruno, Cappellini, Audace, Risoluta* sono bastimenti corazzati di piccolissime dimensioni e pescano solo due metri. Hanno due eliche, sono a scafo di ferro e portano un potente cannone di 12 tonnellate.

Sono bastimenti destinati alla difesa dei porti e specialmente della laguna veneta, e per la loro piccola pescaggione ed il potente cannone che portano sono utilissimi per tale scopo.

Tale è il naviglio corazzato che possiede l'Italia.

Esso si distingue per la potenza del suo armamento, e sotto questo aspetto può reggere a paragone con le più potenti navi corazzate delle altre marine.

Solo pochissimi bastimenti della Marina Inglese dei più recenti tipi e di dimensioni molto più grandi di nostri e molto più costosi, portano cannoni di 30 tonnellate, mentre che da noi la più potente bocca da fuoco delle nostre ultime fregate è di 25 tonnellate.

Nel giudicare il nostro naviglio corazzato conviene non dimenticare che per la massima parte fu costrutto prima del 1863, che le più recenti fra le nostre navi corazzate furono tracciate nel 1864.

Dopo allora fu abbandonata ogni nuova costruzione per la nostra Marina, mentre che nelle altre marine si continuò a costrurre bastimenti corazzati di più in più perfezionati.

Non è a stupirsi adunque che fra il nostro materiale navale non figurino bastimenti che per potenza difensiva ed offensiva stieno a pari di alcuni bastimenti costrutti od ideati in Inghilterra dal 1868 in poi, cioè che portino, per esempio, cannoni di 30 tonnellate, che nel 1864 non esistevano ancora, e sieno difesi da corazze capaci di resistere a tali cannoni.

XV.

Arsenale della Spezia.

Il grandioso Arsenale della Spezia, se non può dirsi completamente ultimato in tutte le sue parti, e se difetta ancora di parecchi fabbricati destinati ad officine, caserme, ospedali, ecc., è però ultimato per ciò che riguarda le opere idrauliche che sono di gran lunga le più difficili ed importanti.

Questo arsenale, per la sua vastità, per l'ampiezza e profondità delle sue darsene, per le dimensioni dei suoi bacini di carenaggio, è uno dei più perfetti stabilimenti di tale genere.

Costrutto recentemente, fu studiato in modo da corrispondere alle esigenze delle moderne costruzioni, mentre che quasi tutti gli arsenali delle altre marine che datano da epoche nelle quali erano ben diverse le condizioni del materiale navale ed i sistemi di costruzione, benchè ampliati e riformati successivamente, hanno generalmente degli inconvenienti inerenti alla loro primitiva costruzione.

L'Arsenale di Spezia comunica col mare del Golfo mediante una prima darsena lunga 300 metri larga 150 metri e profonda 10 metri in tutta la sua estensione. Questa darsena ha tutte le sue sponde murate, e a queste possono accostarsi le più grandi navi

Da questa prima darsena col mezzo di un canale si comunica con una seconda lunga 360 metri larga 180 metri e profonda 10 metri, con sponde murate lungo a tre dei suoi lati. Il terzo lato di questa darsena non ha sponde murate onde potere prolungarla nell'avvenire quando si riconoscesse utile di ampliare questo arsenale.

In questa seconda darsena immettono i 4 bacini di carenaggio dei quali due hanno la lunghezza di 110 metri e due quelle di 130 metri.

L'altezza d'acqua sulla soglia di questi bacini è di 9 metri nei due primi e di 9m50 negli altri due.

Come si vede questi bacini sono capaci di ricevere le più grandi navi da guerra di qualunque marina.

Attorno alle calate di queste darsene e nell'immensa area di questo arsenale sorgono i fabbricati destinati a magazzeni, officine, parchi per artiglierie, depositi di carbone, viveri, ecc., e nelle vicinanze le caserme e l'ospedale.

Sulla fronte verso il golfo si hanno 9 scali di costruzione sui quali si potranno impostare le più grandi navi.

Vi sono due grandiose fosse per l'immersione dei legnami, piani inclinati per mettere in mare e tirare a terra le imbarcazioni e gli alberi, mancina per alberare, insomma tutto quanto di più perfetto fu immaginato per rendere comodo ed economino l'esercizio di un moderno arsenale marittimo.

La creazione di un arsenale alla Spezia fu decretata dal Governo Subalpino con legge 4 luglio 1857, essendo ministro di marina il conte Cavour. Si trattava allora di erigere un modesto arsenale nel seno del Varignano e la relativa spesa era stata valutata a dieci milioni di lire.

Nel 1858 si iniziarono i lavori per la costruzione di quest'arsenale; nel 1859, a cagione della guerra, i lavori vennero sospesi.

Dopo la pace di Villafranca, trattandosi di riprendere i lavori, si riconobbe la necessità di modificare il primitivo progetto di quest'arsenale onde porlo in grado di rispondere ai nuovi e cresciuti bisogni della Marina.

La questione fu studiata da apposita Commissione. Alcuni membri di questa segnalarono gli svantaggi che la località del Varignano presentava, per lo impianto di un arsenale marittimo, ed espressero il voto che si studiasse se non fosse più conveniente di erigere l'arsenale nei terreni situati in fondo al golfo.

Il conte di Cavour, commetteva a Domenico Chiodo, ufficiale del Genio, lo studio di un progetto di un piano per la costruzione di un arsenale nella località dove ora si trova sulla destra di Spezia, tra quella città e la borgata di S. Vito.

Il conte di Cavour, recavasi personalmente a visitare il golfo di Spezia, ordinava la sospensione dei lavori intrapresi nel seno del Varignano, e incaricava il predetto ufficiale del genio, dello studio del progetto definitivo per l'erezione di quell'arsenale nella nuova località prescelta.

Il generale Menabrea, che dopo la morte del conte di Cavour, assunse il portafogli della marina, presentò e fece approvare dal Parlamento la legge 28 luglio 1860, colla quale si decretò l'erezione di questo nuovo arsenale molto più vasto e grandioso di quello che si voleva in prima costrurre.

Fu stanziata a tale scopo la somma di quaranta milioni di lire.

Il generale Chiodo, autore del progetto di questo arsenale, venne preposto alla direzione dei lavori.

Lo studio dei progetti di dettaglio, il tempo necessario per deliberare le imprese, fecero sì che i lavori non poterono essere seriamente intrapresi che verso la metà del 1864.

Il 28 agosto 1869, essendo presidente del Consiglio dei ministri, il generale Menabrea, che aveva avuto la gloria di fare approvare nel 1861 dal Parlamento la erezione di questo arsenale, e ministro di marina l'ammiraglio Riboty, s'inaugurò l'arsenale della Spezia. La seconda darsena ed i quattro bacini di carenaggio, erano stati scavati all'asciutto nella pianura adiacente alla Spezia. In quel giorno si tagliò la diga che separava quell'immenso bacino dal mare, e le acque del golfo irrupero e presero definitivo possesso della

seconda darsena, e dei quattro bacini, e la marina italiana acquistò in quel giorno questo magnifico arsenale, che visitato dall'ammiraglio Ferragut, questi non esitava a dichiarare che quando ultimato, sarebbe stato il primo arsenale del mondo.

A questa stupenda opera è legato il nome imperituro del generale Chiodo, il quale propugnò l'erezione dell'arsenale, nel fondo del golfo di Spezia, ne studiò il progetto, ne diresse i lavori, e portò a compimento tutte le opere idrauliche, cioè le opere più importanti e difficili.

Esso morì il 19 marzo 1870: la memoria del suo nome illustre, è affidata ad un monumento quale gli uomini più illustri possono invidiare.

BRIN.

XIX. — ESPOSIZIONI CONGRESSI E CONCORSI

I.

Esposizioni Italiane.

Le esposizioni agrarie industriali tenute in Italia durante l'anno 1870 furono molte, ma noi ci contenteremo di accennare quelle soltanto che rivestendo un carattere nazionale, il solo che oggi possa dare un vero interesse a questo genere di pubblici concorsi, fissarono maggiormente l'attenzione di coloro che studiano l'incremento della pubblica prosperità.

Alta Italia.

Pallanza. — In questa esposizione aperta dal 15 agosto al 15 settembre, furono raccolti i prodotti agrari ed industriali dei versanti del Verbano, e sotto questo punto di vista nazionale riuscì importantissima.

Lodi. — Dal 20 al 28 settembre esposizione agraria industriale interprovinciale, con industrie manifatturiere speciali dei circondari di Lodi e di Crema.

Milano. — Nel settembre, esposizione apistica nazionale.

Casale Monferrato. — Esposizione nazionale di vini e macchine agrarie.

Italia Centrale.

Pistoja. — Esposizione nazionale dei prodotti agrari ed industriali della Toscana; riuscì splendidissima la sezione *frutta;* questa, e quella dei vini furono nella parte agraria le più interessanti.

Portoferrajo. — Esposizione-fiera del bestiame dell'Isola.

ITALIA MERIDIONALE.

L'esposizione nazionale Abruzzese che ebbe luogo in *Teramo*, valse a provare il crescente e continuo miglioramento a cui si uniforma l'agricoltore in questa interessante regione, e la stessa cosa deve dirsi circa i risultati della esposizione agraria industriale calabrese tenuta in Cosenza.

II.

Esposizione Operaia di Londra.

Un Comitato inglese sotto la presidenza onoraria dell'illustre ministro Gladstone, fin dall'anno 1869 deliberava di aprire in Londra nel maggio 1870, un'esposizione del lavoro degli operai.

Era una specie di riparazione che volevasi dare a questa numerosa classe sociale, la cui opera era stata troppo dimenticata nelle grandi Esposizioni mondiali, ed era al tempo istesso un utile ed onorata palestra che volevasi aprire al genio individuale del lavoratore.

L'idea ebbe ovunque lieta accoglienza, ed in tutti i paesi si stabilirono comitati per raccogliere oggetti ed eccitare gli operai a concorrere a questa nuova festa del lavoro.

In Italia, Municipi, Camere di commercio e privati si dettero premura di raccogliere i fondi necessari per la spedizione degli oggetti, ed il governo incoraggiava l'impresa coll'accordare un battello della Regia marina per il trasporto degli oggetti dai porti d'Italia a Londra.

Il *Plebiscito* che fu la nave destinata ad eseguire questo trasporto entrava nei docks di Londra il 20 giugno del 1870 con 372 casse rappresentanti oltre 500 esponenti di tutte le parti d'Italia ed altre 20 casse furono inviate per la via di terra.

L'esposizione ha avuto luogo nell'*Agricultural Hall*, e fu inaugurata il giorno 16 luglio dal Principe di Galles.

Nella sezione italiana si notavano in particolar modo i belli mosaici e pietre dure di Firenze; alcune cornici dovute ad intagliatori napoletani; uno specchio stupendo di Venezia; le merletterie di Sorrento, i lavori del Castellani; un fucile a retrocarica del Chiaro Laura di Napoli; un nuovo apparecchio di becchi a gas del signor Delor di Venezia, ecc.

Molti oggetti della sezione italiana furono venduti lo stesso primo giorno in cui l'esposizione si aprì.

Le nazioni che oltre l'Inghilterra han fatto miglior figura in questa esposizione operaia furono l'Olanda, la Baviera e la Danimarca; la Francia mandò poco.

L'Italia primeggiò nelle arti belle ed ornative, e la stampa inglese fu unanime nel renderci questo omaggio, sicchè possiamo dire che anche questa esposizione non mancò di giovare al progresso del nostro paese.

III.

Esposizione di Cordova (America).

I gravi avvenimenti politici che hanno conturbato l'Europa nell'ultima metà dell'anno decorso hanno impedito che l'Italia potesse prendere parte alla Esposizione internazionale che la Repubblica Argentina ha tenuto in Cordova.

Il nostro paese indubitatamente avrebbe potuto trarre grandi vantaggi da questa mostra per lo sviluppo del commercio che già abbiamo col vasto territorio di quella repubblica, abitata da 200 mila italiani, padroni di molti traffichi e desiderosi di stringere nuovi legami commerciali colla loro madre patria.

IV.

Congresso dei chimici e fisiologi tedeschi.

Il 16 agosto 1869 sotto la presidenza del dottor Sthomann, direttore della stazione agraria di Halle (Sassonia) inauguravasi il sesto congresso dei chimici agronomi della Germania con un breve discorso, nel quale il Presidente a gran linee tratteggiò il passato e lo stato presente della stazione da lui diretta, e che ora certamente è una delle più importanti che si conosca.

Presentati alcuni omaggi vennero comunicate le lettere con le quali i proff. Henneberg, Krocker, Lehmann, Alessandro Müller, Stockardt e Grandeau si scusavano di non poter intervenire al concorso, furono trattati diversi argomenti, alcuni relativi alla scienza, altri alle applicazioni pratiche.

In primo luogo si prese a discorrere di *quali modificazioni sarebbe conveniente il processo per le analisi delle terre*, adottato nell'anno 1864 nella riunione di Gottinga dai diret-

tori delle Stazioni agrarie Germaniche, e la discussione a ciò relativa si divise nelle tre seguenti parti:

1.° Circa alla convenienza di modificare i metodi prima adottati per l'analisi meccanica delle terre coltivabili; ma questa parte del problema venne rimandata al futuro congresso, perchè un nuovo apparecchio proposto da Schöne per la levigazione invece di quello di Nöbel, sebbene al professore Eichhorn desse resultamenti soddisfacenti, pure contro di esso si pronunziarono molti dei chimici presenti.

2.° Circa alle modificazioni da introdursi nei solventi da adoperarsi nell'analisi chimica delle terre, si voleva da alcuni adottare una distinzione fra le analisi fatte per iscopo scientifico e quelle istituite per iscopi pratici, cercando di semplificare queste ultime; ma tale distinzione non fu accettata, perchè metodi analitici che sono insufficienti per ricerche scientifiche, non possono soddisfare alla pratica (dottor Königsborn). Se per conto degli agricoltori si può limitare l'analisi alla determinazione soltanto degli elementi più importanti, tali lavori analitici si debbono eseguire sempre con tutta quella maggiore precisione che è possibile nello stato presente della nostra scienza. Non si ammise neppure la proposta di Berner, che avrebbe voluto sostituire all'acido cloridrico l'acido acetico per l'analisi delle terre. Quindi si convenne di non recare nessuna variazione ai metodi già in uso nella determinazione delle sostanze solubili delle terre coltivate.

3.° Intorno alla convenienza di sostituire nuovi metodi a quelli finora usati per la determinazione quantitativa dei singoli componenti delle terre; non si stabilì nulla di nuovo.

Un altro argomento di molta importanza trattato in questo congresso fu quello relativo alle *Ricerche istituite allo scopo di determinare il valore nutritivo dei differenti foraggi.* Il dottor Maercker (Stazione di Weende) riferiva una serie di ricerche da lui istituite, dalle quali è risultato che l'aggiunta di sostanze albuminoidi ad una razione ricca di sostanze amidacee produce la completa digestione dell'amido, mentre l'aggiunta di amido ad una razione ricca di sostanze albuminoidi diminuisce di molto la proporzione delle sostanze albuminoidi medesime digerite.

Il professore Wolff (Stazione Agraria di Hohenheim) comunicò alla dotta assemblea una serie di esperienze istituite su una razza di pecore derivanti dall'incrociamento della razza Merinos con quella del Vürtemberg, dirette allo scopo

di stabilire un confronto tra il diverso potere nutritivo del fieno di trifoglio rosso e delle radici di barbabietole. Ecco le resultanze sperimentali del professore Wolff.

	FIENO DI TRIFOGLIO ROSSO			BARBABIETOLE		
	Composizione centesimale	Parte digerita	Parte non digerita	Composizione centesimale	Parte digerita	Parte non digerita
Acqua . . .	17, 51	—	—	89, 17	—	—
Sostanze minerali	6, 96	2, 81	4, 15	0, 92	0, 80	0, 12
Sostanze grasse	3, 17	1, 74	1, 43	0, 06	—	0, 06
Fibra legnosa .	20, 09	10, 45	9, 64	0, 76	0, 31	0, 45
Sostanze albuminoidi . . .	16, 00	9, 57	6, 43	1, 47	1, 12	0, 35
Sostanze estrattive non azotate	36, 27	22, 96	13, 31	7, 62	7, 41	0, 21
	100, 00					
Sostanza organica	75, 53	44, 72	30, 81	9, 91	8, 84	1, 07
Cellulosa . . .	15, 18	9, 41	5, 77	0, 57	0, 36	0, 21

Il professore Wolff ha anche costatato, che il poter nutritivo del trifoglio non si mantiene uguale nei diversi periodi del suo sviluppo; infatti, mentre gli animali digeriscono il 70 per 100 del trifoglio giovane, ne assimilano appena il 60 per 100 quando questo foraggio è giunto allo stadio di completa fioritura.

Altre ricerche, ma di maggiore importanza per le immediate applicazioni che se ne possono fare, sono quelle del dottore Kühn (Stazione Agraria di Möckern) istituite su undici vacche lattifere. Gli agronomi credono quasi tutti che, variando il mangiare, si possa variare la proporzione relativa tra i vari componenti organici del latte; si crede da alcuno che sia possibile aumentare la quantità delle materie grasse rispetto a quella dello zucchero e delle sostanze albuminoidi. Invece il dottore Kuhn ha trovato che la composizione relativa del latte, astrazione fatta dalla quantità di acqua e quindi dal suo diverso grado di concentrazione, dipende dalla razza, da particolari idiosincrasie, non mai dal diverso genere di

alimentazione. Quando nel latte, in seguito ad una alimentazione più nutriente, viene aumentata la quantità assoluta di uno dei componenti, si trova pure aumentata nello stesso rapporto la dose degli altri principii costitutivi del latte; di maniera che in tale caso si verifica solamente un aumento nel grado di concentrazione del latte, o, ciò che vale lo stesso, una diminuzione di acqua. Tali resultanze concordano colle moderne vedute della scienza circa la produzione del latte, secondo le quali il latte non è già un prodotto di filtrazione, ma sibbene è prodotto da un processo plastico nelle glandole mammarie.

Oltre siffatti argomenti ne vennero pure posti in discussione; tra gli altri si trattò dei metodi più convenienti per la purificazione e la determinazione quantitativa della cellulosa, in ispecie di quello di F. R. Schulze, che consiste nel macerare con acido azotico e clorato potassico le sostanze in esame; si trattò della determinazione dell'acido fosforico nei concimi, e di altri vari soggetti, pei quali siamo costretti a rimandare il lettore al resoconto del Congresso, che è stato per intiero pubblicato nel Giornale tedesco delle stazioni Agrarie (*Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationes*, Chemnitz 1870).

V.

Premi aggiudicati nel 1870.

L'Istituto lombardo conferì all'ingegnere Luigi Longoni direttore del Tecnomasio italiano, la medaglia triennale industriale dell'anno 1870. Non conferì a nessuno il premio triennale d'agricoltura, ma concesse al signor Francesco Orlandi una menzione onorevole per il suo apparato destinato all'incubazione delle uova del baco da seta. Così pure non trovò di conferire il premio Cagnola per la cura della pellagra, ma assegnò al dottore Cesare Lombroso, professore di psichiatria a Pavia, la somma di lire 1000, a titolo d'incoraggiamento per una sua dotta Memoria. Infine quanto al premio Brambilla di lire 3000, oltre ad una medaglia d'argento per l'attivazione di una manifattura di fosfati ad uso agricolo, esso fu conferito alla ditta Angelo Curletti di Treviglio. Fu pure concessa una menzione onorevole al dottore Carlo Tosi che iniziò a Busto Arsizio una fabbrica di concimi artificiali, nei quali entra una notabile quantità di fosfato di calce.

Il Regio Istituto Veneto conferì al professore Alberto Errera il premio sul quesito proposto sull'industria manifatturiera nelle province venete. L'opera dell'Errera fu stampata in un bel volume di 800 pagine con un atlante di 200 fogli, ed incontrò presso tutti i dotti d'Europa la conferma dell'elogio di cui gli era stato giustamente largo l'Istituto Veneto.

L'Accademia di Parigi in seguito al rapporto del Broca sui lavori presentati al concorso Argenteuil relativo alle malattie delle vie orinarie, ha accordato una ricompensa di L. 5000 al professore dottor Giuseppe Corradi.

VI.

Concorsi aperti.

R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. — Temi sui quali è aperto concorso, proclamati o ricordati nella solenni adunanza del 17 novembre 1870. Classe di lettere e scienze morali e politiche. Tema per l'anno 1872. « Della società coniugale considerata secondo le nuove leggi del Regno, secondo i costumi, la religione, gl'interessi pubblici e privati. — Vi attengono le quistioni dei figli naturali, della dote, della separazione, degli alimenti, della legittima, ecc. — Esaminare le conseguenze delle condizioni presenti e con quali partiti o consigli migliorarle ». Tempo utile tutto febbraio 1872. Premio di L. 1200. L'autore conserva la proprietà della Memoria premiata; ma l'Istituto si riserva il diritto di pubblicarla nelle sue collezioni accademiche.

Medaglie triennali dell'Istituto. — Il R. Istituto Lombardo, giusta l'art. 25 del suo Regolamento organico « aggiudica ogni triennio due medaglie d'oro di L. 1000 ciascuna, per promuovere le industrie agricola e manifatturiera; una delle quali destinata a quei cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda col mezzo di scoperte o di metodi non ancora praticati; l'altra a quelli che abbiano fatto migliorare notevolmente, od introdotta con buona riuscita una data industria manifattrice in Lombardia ». Chi credesse di poter concorrere a queste medaglie, è invitato a presentare la sua istanza, accompagnata dagli opportuni documenti, alla Segreteria dell'Istituto, nel palazzo di Brera in Milano, non più tardi del 1.º maggio 1873.

Premi ordinari di fondazione Cagnola. — Tema per

l'anno 1872, modificandosi quello già proposto nel 1867. Si domanda: « Una Memoria nella quale, col corredo delle necessarie prove di fatto, sia dimostrata o confutata la efficacia curativa o profilattica dei solfiti e degli iposolfiti alcalini e terrosi nelle febbri intermittenti da malaria, comparativamente ad altri mezzi e rimedii già conosciuti ». Tempo utile, tutto febbraio 1872. Il premio consiste in L. 1500, ed in una medaglia d'oro del valore di L. 500.

— Tema per l'anno 1873. « La ipsometria dei diversi quartieri della città di Milano e del suo circondario fin oltre ai cimiteri, e nella quale si trovino determinati: 1.° il livello piano, tanto dei vari quartieri della città e dei sobborghi, quanto delle sorgenti che in essi si trovano, tenendo conto delle oscillazioni di livello di queste ultime ne' tempi di grandi piogge e siccità, e nelle varie stagioni dell'anno: 2.° i caratteri fisici, microscopici e chimici delle diverse acque nelle distinte epoche e circostanze di loro raccolta, e con ispeciale riguardo alla contenutavi quantità di materia organica, di ammoniaca o di nitrati: 3.° i gradi di alterazione possibile in alcune di dette acque, le cause di essa, ed i mezzi per ripararvi ». — Il lavoro dovrà essere prodotto entro il febbraio del 1873 alla Segreteria del R. Istituto, e nella specialità del caso lo potrà essere anche da concorrenti non anonimi. Il premio assegnato è di ital. L. 3000, e di una medaglia d'oro del valore di L. 500; ma il Corpo Accademico, prima di conferirlo, si riserva di verificare i risultati delle contemplate osservazioni e ricerche ipsometriche.

Le Memorie premiate nei concorsi ordinarii di fondazione Cagnola restano proprietà degli autori; ma essi dovranno pubblicarle *entro un anno,* prendendo i concerti colla Segreteria dell'Istituto per il sesto ed i caratteri, e consegnandone alla medesima cinquanta esemplari: dopo di che soltanto potranno conseguire il denaro. Tanto l'Istituto quanto la Rappresentanza della Fondazione Cagnola si riservano il diritto di farne tirare a loro spese quel maggior numero di copie di cui avessero bisogno a vantaggio della scienza.

Premi di fondazione Secco-Comneno. — Tema per il 1872. « Determinare, in base alle cognizioni chimiche e con opportuni esperimenti, quali siano i migliori mezzi antifermentativi ed antisettici, quali i migliori disinfettanti e deodoranti, sia semplici, sia composti; indicandone le preparazioni per gli usi occorrenti diversi, e il costo relativo; facendosi carico

altresì degli studii particolarmente recenti nell'argomento ». Tempo utile, tutto febbraio 1872.

— Tema per il 1873. « Sulla igiene dei lavoratori nelle filature di seta, di cotone e di lana in Italia, e sui provvedimenti che si potrebbero adottare per migliorarla, serbando i debiti riguardi alla utilità della produzione di quegli opifizii ». Tempo utile tutto febbraio 1873. Il premio per ciascuno di questi concorsi è di L. 864. La Memoria premiata rimane proprietà dell'autore; ma egli dovrà pubblicarla entro un anno dall'aggiudicazione consegnandone otto copie all'Amministrazione dell'Ospitale Maggiore di Milano, ed una all'Istituto, per il riscontro col manoscritto: dopo di che soltanto potrà conseguire il premio.

Premio straordinario Castiglioni. — Concorso per il 1873. « Dimostrare colle ragioni scientifiche e coi fatti, se per la profilassi contro il vaiuolo debbasi assolutamente la preferenza alla vaccinazione animale (dalla giovenca al braccio), o alla vaccinazione umanizzata (da braccio a braccio) sotto le debite cautele. Nel caso che debbasi la preferenza alla vaccinazione animale, far conoscere come la si possa coltivare colla maggiore sicurezza del buon esito e nel modo più economico ». Tempo utile tutto febbraio 1873. Premio, L. 600.

XX. — NECROLOGIA SCIENTIFICA DEL 1870

Bermont Enrico, ingegnere svizzero, morto il 19 giugno a Montpellier, direttore del famoso prosciugamento del lago di Fucino presso Avezzano. Nacque presso Losanna nel 1823.

Bolley A. P. professore eminente di Tecnologia chimica nell'Istituto Politecnico della città di Zurigo. Morì in questa stessa città nell' età di 58 anni il 3 agosto. Quando il Governo Federale Svizzero si decise di istituire a Zurigo un istituto Politecnico si volse a Bolley per averne il programma generale, e ne lo nominò quindi direttore. Fu lui che ordinò i materiali ed incominciò il gran *Manuale di chimica tecnologica* alla cui pubblicazione lavorarono anco altri eletti scienziati. In questo manuale, l'*Acqua*, le *Materie illuminanti*, le *Fibre vegetali ed animali*, i *Colori*, le *Profumerie*, ecc. sono paragrafi scritti dal Bolley. Pubblicò ancora il *Manuale d'assaggi e ricerche chimiche* che ebbe a' nostri giorni un'esattissima versione francese. Belle memorie scientifiche di lui e sempre relative al progresso dalla chimica tecnologica si leggono nel giornale *Schveizerische polytechnische Zeitschrift*.

Botta Paolo Emilio, eminente archeologo e naturalista figlio del celebre storico Botta Carlo, morì nel mese di aprile ad Achères, presso Parigi, in età di 68 anni. Fu dapprincipio Console generale di Francia a Tripoli, e quindi ebbe dal Governo Francese il delicato e difficile incarico di fondare un nuovo stabilimento consolare a Massul. Si fu in questa occasione favorevolissima che il figlio dell'illustre scrittore della *Storia d'Italia* ebbe l'imperitura gloria di scoprire le storiche rovine di Ninive. Dopo aver diretti siffatti importanti scavi ritornò in Francia; fu fatto ufficiale della Legion d' onore (1845); e pubblicò a spese del Governo la sua celeberrima opera *I monumenti di Ninive* in 5 grandi volumi con tavole, che produsse una subitanea rivoluzione negli studî delle antichità assire. Da giovane fece un viaggio di circumnavigazione, e nel 1850 al 1853 fu

medico di Mehemet-Alì. Oltre la detta opera pubblicò ancora la *Relazione di un viaggio nel Yemen;* ed un volume d'*Iscrizioni scoperte a Khorasbad.*

Boullay I., chimico, morto nel dicembre 1869 a Parigi; autore di bellissime memorie sulla *Picrotoxina,* scoperta da lui, sull'etere fosforico e sull'allumina, fondatore del *Bullettino farmacologico.*

Bruck, astronomo belga.

Cabarrus dottore, morto a Parigi il 17 maggio in età di 69 anni, celebre medico omeopatico, più celebre come uomo di mondo e come figlio di Madame Tallien. Al pari di tutti gli omeopatici, la sua clientela si componeva dell'alta società e dei cantanti. Egli era considerato come una provvidenza per le laringi ammalate.

Cameron Duncan Carlo, la cui prigionia per opera del re Teodoro fu occasione della spedizione inglese in Abissinia nell'anno 1867-68, morì il 30 maggio in Ginevra. Dopo aver partecipato alle guerre contro i Caffri negli anni 1846-47 e 1852-53, ed alla guerra di Crimea, dopo aver coperto il consolato di Redut-Kaleh, egli venne in seguito alla morte di Plowden nel 1860 destinato console a Massaua e in Abissinia; giunse nel primo di questi paesi in febbraio 1862; poco appresso accompagnò il duca di Coburgo nei paesi dei Bogos, e si recò poi, passando per Gondar, a Debra Mai nel Metscia provincia dell'Abissinia, dove egli ebbe il suo primo abboccamento con re Teodoro il 7 ottobre 1862. Incaricato da questo re di portare una sua lettera alla regina d'Inghilterra, la trasmise per la posta; viaggiò qualche tempo nella regione limitrofa dell'Egitto, e ritornò nel giugno 1863, non recando veruna risposta. Irritato per questo come anche per i posteriori avvenimenti, re Teodoro fe' mettere in catene l'ambasciatore inglese, e lo tenne prigioniero insieme con altri Europei dal gennaio 1864 al febbraio 1866 e di nuovo più tardi dall'aprile di quest'anno sino allo stesso mese del 1868, la più parte del tempo nella fortezza di Magdala. Tornato libero colla presa di Magdala, se ne venne, rovinato di salute, a Ginevra in luglio 1868.

Campisi, chimico, morto il 30 agosto a Militelli di anni 87, noto per i suoi studi sull'acido citrico.

Cantù Gian Lorenzo, illustre chimico, senatore, capo della sanità militare, primo medico di S. M. Nacque nel 1789 a Carmagnola, morto il 19 novembre a Torino. Allievo del celebre

Giobert, gli succedette poi nella cattedra di chimica generale all' Università. Fra i suoi numerosi e dotti lavori, si deve menzionare la scoperta dell'iodio in tutte le acque solforose, come pure nel tubero delle patate (1845); lo studio sui solfuri da adoperare nelle malattie sifilitiche; e un trattato elementare di chimica generale.

Caruel Giorgio, canonico di Aosta, naturalista ed alpinista. Nacque nel 1800 a Valtournanche, su quel di Aosta. Sin dalla prima giovinezza manifestò singolare predilezione pei monti. Durante il suo corso di studi, occupava i giorni di vacanza in escursioni sui monti, da cui tornava carico di fiori, di pietre, e di questioni. Appena ebbe una posizione indipendente la metereologia, la geologia, la mineralogia e la botanica formarono le sue delizie. Egli fece uno studio speciale del barometro per la misura delle altitudini dei nostri monti, che aveva quasi tutti ripetutamente esplorati; e serbava una serie non interrotta di osservazioni meteorologiche fatte dal suo osservatorio, per un periodo di oltre trent'anni. Notevole sovratutto nel Caruel, l'amore ardente ed inalterabile nel suo paese. Desolato di vederlo tanto ignorato, egli seppe porsi in relazione coi dotti più eminenti che occupavansi in qualche modo degli studi dei monti, allo scopo di poter far conoscere il suo paese ed attirarvi i dotti e i *touristes*. Nel 1842 stava a Courmayeur col professore Forbes, che l'onorava della sua amicizia e che l'iniziò allo studio del movimento dei ghiacciai; durante l'inverno del 1845-46, egli se ne stette sul ghiacciaio della Brenva, ove si diè tutto ai suoi studi, che proseguì poi altrove. Egli seppe scegliere un bell'osservatorio sulle Alpi, sicchè se non ci fossero inconvenienti nel cangiare ad ogni poco i nomi dei picchi, era proprio il caso di sottoscrivere alla proposta d'uno de'suoi illustri amici, il dottor Cerise, che voleva chiamare la Becca di Nona il *Picco Caruel*. Tutti conoscono i due magnifici panorami delle Alpi Pennine e delle Alpi Graie, ch'egli prese dalla Becca di Nona. Il signor Giovanni Ball li riprodusse nel suo magnifico *Western Alps*, opera a cui contribuì molto il Caruel, come l'autore riconosce nella prefazione. Per invogliare all'ascensione di un belvedere qual'è la Becca di Nona, da cui basta uno sguardo per farsi un'idea dell'intera valle di Aosta, egli fece costruire uno *chalet* di rifugio a Comtoë, e si metteva a disposizione dei *touristes* con quella schietta cordialità di montanaro, che gli avvince il cuore di quanti l' avvicinavano. Pochi *touristes*

passavano per Aosta senz'andare a fargli una visita ed a consultarlo per le indicazioni dei monti; laonde a giusto titolo lo si nomava l'*amico degl' inglesi*. Le terribili innondazioni del 1860, i tentativi e la riuscita dell'ascensione del monte Cervino, la scoperta delle Busserailles, l' osservatorio Dolfns Ausset sul Colle San Teodulo, richiamarono il Caruel a Valtournanche, sua patria, a cui d'allora in poi consacrò tutt' i suoi momenti d'ozio. Di là, egli accompagnò il professore Tyndall nella sua ascensione al monte Cervino; volle unire e formare le güide in Società; spendeva le sue cure alla sua Grotta di rifugio al Cervino; lavorava sovratutto a poter dotare la sua patria d'una buona strada almeno mulattiera, e la sua ultima pubblicazione è una Memoria su tale strada, di cui è evidentissima l'urgenza, e che la morte del Caruel pare abbia rimandata alle calende greche. Il Caruel scriveva assai di sovente nel *Bullettino del Club Alpino*. Tra i diversi suoi scritti, menzioneremo la sua *Introduction à la Flore Valdostaine*, i suoi *Éléments de minéralogie*, *Le gouffre des Busserailles*, *Le col Saint-Théodule*, *La vallée de Valtournanche en* 1867, e specialmente il suo *Panorama de la Becca de Nona*. Da qualche anno in qua, per far meglio conoscere i nostri monti, il Caruel si era dedicato alla fotografia, onde rilevare delle vedute stereoscopiche dei più bei siti. Il Caruel era di una costituzione robustissima, e la morte pareva doverlo rispettare ancora per lungo tempo, allorchè una malattia, effetto de'suoi lavori e fors'anco delle emanazioni di tante sostanze chimiche che teneva troppo facilmente nel suo gabinetto da lavoro, lo rapì nel dicembre 1870. (Da una necrologia dell'abate Garrot nel *Bollettino del Club Alpino torinese*).

CHIODO DOMENICO. L'esercito e l' ingegneria perdevano nel general Chiodo un distinto ed operoso ufficiale. Il nome del general Chiodo è collegato con quello di una delle più grandi imprese che la vasta mente del conte di Cavour seppe concepire: l'Arsenale di Spezia. Nato in Genova il 30 ottobre 1823, Domenico Chiodo fu alunno di quel Collegio di Marina e ne uscì nel 1838 col grado di *guardia marina*. Nel 6 dicembre 1840 entrò sottotenente nel corpo del Genio Navale; nel 1844 fu promosso luogotenente e nel 1853 fu inviato dal Governo subalpino in Inghilterra affinchè aiutasse il signor Rendel negli studi che era incaricato di fare dall'istesso governo pel l'impianto di un arsenale marittimo nel golfo di Spezia. Dopo

gli avvenimenti del 1859 fu creduta opportuna una modificazione agli antichi disegni di questo Arsenale, ed il general Chiodo fece parte della Commissione nominata dal Governo di Torino per la detta modificazione; nell'agosto 1861 fu fatto Direttore dei lavori dell'arsenale stesso. I lavori da lui diretti erano tanto stimati all'estero, che il Governo Prussiano avendo stabilito di costruire a Kiel un arsenale marittimo militare, mandò una commissione di ingegneri a visitare l'arsenale di Spezia, e questa commissione fu talmente soddisfatta dell'ordinamento di questo, che deliberò di adottarlo come tipo delle costruzioni da farsi a Kiel. (V. pagina 753 di questo volume). Il generale Chiodo morì il 19 marzo alla Spezia; l'intera città si associò al dolore provato dai numerosi amici del generale e deliberò che un monumento ne conservasse la memoria.

Cuppari Pietro, illustre agronomo siciliano. Il Cuppari può a buon diritto considerarsi quale uno dei primi e più ardenti promotori dei progressi agricoli fatti in questi ultimi anni nel nostro paese. Professore nell'Università di Pisa e direttore dell'Istituto di quella città, egli seppe estendere la sua influenza su tutta Italia colla pubblicazione di opere che ebbero una rara diffusione. Le sue *Lezioni di Agricoltura*, quelle di *Pastorizia*, il *Saggio di ordinamento dell'Azienda rurale*, il *Calendario del coltivatore*, ed il *Manuale dell'Agricoltore* che uscì a Firenze coi tipi del Barbera pochi giorni prima della sua morte, basterebbero a costituire la rinomanza del Cuppari se altri lavori pubblicati nei più pregievoli periodici italiani e l'autorità del suo insegnamento pratico non avessero appalesato la vastità del suo ingegno. I suoi dotti lavori sull'*Addomesticamento delle piante*, sui *terreni e sui climi d'Italia* furono tradotti e ristampati all'estero. Nato nel 1816, Pietro Cuppari morì il 7 febbraio a Pisa nella robusta età di 54 anni, vittima di breve malattia, cui nessuna medica cura valse a combattere ed a vincere. Oltre i molti lavori ed i molti scolari, egli lasciò di sè una bella memoria nel pregevole orto agrario che era il campo dei suoi prediletti studi in Pisa.

Duval Giulio, economista e geografo di Rodez (Francia), finì i suoi giorni il 20 settembre in seguito ad uno scontro di due treni ferroviari presso Plessis nelle vicinanze di Tours. Oltre all'*Economista francese*, da lui fondato nel 1862, scrisse varie cose intorno alle Società cooperative e di consumo, alla

colonia sanitaria di Gheel, e l'eccellente esposizione economica della Francia col titolo *Notre pays*, (Parigi 1867). Però in seguito ad un lungo soggiorno in Algeria, dove egli all' età di 50 anni divenne membro del consiglio generale di Costantina, e dove era redattore del *Centro algerino*, la sua attenzione fu rivolta specialmente a questo paese, come pure alla colonizzazione e con ciò agli studii geografici, sicchè ei divenne uno dei membri più zelanti e ben presto anche vice-presidente della Società geografica di Parigi, e propugnò con zelo non minore de' suoi talenti il nesso della geografia coll'economia nazionale. Spettano all'Algeria la più parte dei suoi scritti.

Ferragut Glascol Davide. Nato nel 1779 presso Knoxville (Tenessee, Stati Uniti), salì in fama del più grande ammiraglio dei nostri giorni nella disastrosa e gigantesca guerra combattuta fra gli Stati Uniti del Nord e quelli del Sud. Comandante della flotta del Nord col suo genio, nel marzo 1862 ingaggiata battaglia colla squadra del Sud sul Mississipì la distrusse completamente, ed in cotal guisa contribuì ad accorciare quella guerra civile che pur fu causa della sua gran rinomanza.

Ghibellini Francesco, professore al Ginnasio di Brescia, geografo rinomato in Italia, autore di un trattato col titolo *Elementi di geografia moderna* (1851), morì a Brescia l'8 ottobre 1869.

Gräfe Enrico, celebre oculista e quasi creatore dell' oculistica moderna, morto il 22 luglio a Berlino. Grande tanto come diagnostico quanto come operatore, aveva raggiunto eziandio quale maestro, una posizione eminente. Egli aveva 42 anni; era nato in Berlino nell'anno 1828. Suo padre, il medico di stato maggiore Gräfe, fu esso pure rinomato chirurgo ed operatore; il figlio però lo aveva superato. Il giovane Gräfe studiò in Berlino, si perfezionò in Praga, Vienna e Parigi, dedicandosi particolarmente alla cura delle malattie d'occhi, e ritornato a Berlino vi fondò una clinica oculistica che godeva di alta rinomanza in tutto il mondo. Nel 1857 fu nominato professore d'oculistica in Berlino, ma la sua pratica quale consulente era europea. Gräfe lasciò una vedova senza figli, nata contessa danese.

Greco Enrico, chimico e naturalista di Lecce.

Haywar Giorgio V., rinomato viaggiatore e scopritore, fu assassinato sul principio d'agosto dagli abitanti del paese di

Jassin, al nord di Cascemir. Avea, come inviato della Società geografica di Londra, negli anni 1868-69 fatto il brillante viaggio dalle Indie, traverso l'Himalaya e Kuenluen, al Turkestan orientale, regno attuale di Jakub Kusbegi; determinata la situazione di Jarkand e Kashgar; riportate pregevolissime nozioni sopra la natura del suolo, la vegetazione e la popolazione di que'paesi, sovratutto intorno alla maestosa catena di monti di Kizil-Jart ed al margine orientale dall' altopiano di Pamir. Onde perfezionare quello splendido successo colla scoperta delle alte steppe di Pamir, intraprese nel 1869 un viaggio, movendo da Cascemir coll'intenzione di spingersi oltre Gilgit. Gli riuscì per vero di esplorare una parte considerevole del paese di Gilgit; ma nella vicina regione di Jassin, cadde, come dicemmo, vittima della scienza.

Keferstein W., celebre professore di anatomia e zoologia comparata nell'Università di Gottinga.

Lacordaire I., distinto professore di anatomia comparata, fratello del celebre padre Lacordaire, morto a Liegi. Della sua *Storia degli Insetti* fu pubblicato nel 1868 l'8.° e non ultimo volume.

Lamé. L'Accademia delle scienze di Parigi, nel giorno 2 di maggio perdeva colla morte del Lamé uno dei suoi più eminenti matematici. Il Bertrand nella sua commemorazione ne disse: « Il Lamé ha creato dei metodi classici nelle matematiche; aveva un grande slancio nei concetti arditi; era un ostinato investigatore dei secreti della natura, ed eccellente nel dare forma elegante e concisa all' espressioni cifristiche le più ribelli. Se investiva una questione, la sua soluzione conteneva sempre maravigliosi sviluppi analitici... Egli si era proposto nientemeno che di far dipendere tutte le leggi fisiche da un principio unico inconcusso quello celeberrimo di Newton. La moltiplicità, e l'eminente natura dei suoi lavori non attenuavano punto la sua modestia ». A queste parole il signor Camhes aggiunse: « Il Lamé è stato un eminente geometra, ed uno dei più grandi scrittori del nostro tempo. Il suo nome appartiene tanto alla storia delle matematiche pure che a quella delle scienze applicate ». La più diffusa dell'opere di Lamé è la sua celebre *Théorie de l'Élasticité.*

Lanoye (di) Ferdinando, scrittore di geografia, rinomato pe' suoi lavori sopra l'India, il Niger, la Siberia, le regioni polari, ecc., segnatamente per la sua collaborazione nel *Giro del Mondo.* Morì in aprile.

Lavagna Giovanni Maria, professore di meccanica celeste e di astronomia nell'Università di Pisa.

Magnus G., celeberrimo scienziato morto a Berlino il 4 aprile. Innumerevoli sono le questioni fisiche che egli fece oggetto delle sue ricerche. Ricorderemo soltanto quelle sull' infiammabilità del ferro, del nickel, e del cobalto; sulla composizione chimica dei diversi minerali; sull'azione dissolvente dell'acido solforico, sulle varietà allotropiche dello zolfo; sugli acidi etionici, ed isetionici; sulla quantità di gas contenuta nel sangue; sulla quantità dell'ossigeno assorbita dal sangue; sull'elettrolisi, sul magnetismo; sulla temperatura sotterranea; sugli effetti della fusione nella densità dei metalli; sulla dilatazione dei gas; sul punto di ebollizione delle soluzioni saline; sulla polarizzazione ed assorbimento del calore nei diversi mezzi gassosi e liquidi, ecc., ecc. Nacque nel 1802; e cominciò le sue pubblicazioni nel 1825. Nel 1827 fu fatto dottore; nel 1831 divenne ripetitore; nel 1834 professore straordinario; e nel 1845 professore ordinario di Fisica e Tecnologia nell'Università di Berlino. Fu membro dell' Accademia delle scienze di Berlino, e vicepresidente della Società chimica dell'Alemagna.

Niepce de Saint Victor. Uno dei primi nomi che registra la storia della fotografia è quello di Niepce de Saint-Victor, morto a Parigi il 5 aprile. Egli ebbe la fortuna di scoprire e di praticare per il primo le immagini fotografiche sul vetro albuminato, ma da questa sua scoperta non seppe cavar profitto ed è morto nella più modesta fortuna.

Ori di Toscana, laureato in medicina all'Università di Pisa, si mise dapprima al servizio della Turchia, quindi a quello dell'Egitto, e sostituì il dottor Peney nella carica di medico capo nel Sudan egiziano: di più rivestì l'ufficio di vice-console italiano in Chartum. Fu uno zelante indagatore; compì di bei viaggi, segnatamente quello a Takka, e spedì a Torino belle collezioni d'animali viventi; oltre di ciò scrisse alcune memorie sulle malattie del Sudan. Ritornato dopo sette anni in Italia (1866) s'imbarcò una seconda volta pel Sudan, ma soccombette all'inclemenza di quel clima, il 14 novembre 1869 in Abu Haraz.

Orsini Antonio, illustre naturalista, senatore del regno, morì il 10 giugno in Ascoli Piceno sua patria. Dotato di mente calma, ma attiva e robusta ebbe sempre in tutta la sua lunga vita sufficiente forza e capacità mentale di stu-

diar tutte e profondamente le molteplici parti delle scienze naturali come la Geologia, la Paleontologia, la Botanica, la Zoologia, ecc. La grande catena degli Apennini fu uno dei grandi oggetti ai quali si rivolsero i suoi continui ed indefessi studii. Non solamente fu un profondo ed esatto conoscitore dei fenomeni fino ad ora conosciuti della natura; ma ne arricchì il vasto patrimonio con molte e mirabili scoperte.

PASINI LODOVICO, illustre geologo, senatore, ex-ministro dei lavori pubblici, morì il 22 maggio a Schio (provincia di Vicenza) dove era nato nel 1804. Fratello del celebre Valentino, che lo precedette di pochi anni nella tomba. Se sono da deplorarsi sempre le perdite degli uomini illustri, assai maggiormente dobbiamo farlo quando l'opera loro, utilissima sempre, è divenuta necessaria. Ed è appunto per questa ragione che perdita più grave non poteva patire la scienza geologica in questo momento, che, per gli incominciati lavori per la grande carta Geologica del Regno, reclamava il potente aiuto di Lodovico Pasini! Conoscitore profondo delle scienze geologiche, avendo fatti studi in Italia e specialmente nelle provincie Venete, da cui trasse i natali, ed essendosi per lungo soggiorno a Vienna ispirato ai concetti di quel paese, fu sempre uno dei più caldi propugnatori di una gran carta Geologica della Penisola, al qual uopo, fino dal primo congresso degli scienziati Italiani, contribuì alla deliberazione presa di fondare in Firenze una collezione centrale di geologia italiana: alla formazione dell' attuale Comitato geologico contribuì potentemente coll'autorità del nome e del consiglio; ai lavori del Comitato prese parte attivissima, anche quando gravi cure politiche lo tenevano altrimenti occupato. — I molti ed importanti lavori scientifici cui diede mano fino dai suoi anni giovanili sono quasi per intero raccolti negli *Annali dell'Istituto Veneto* cui quindi rimandiamo il lettore; il quale inoltre per la maggiore conoscenza dei fatti potrà leggere l' elogio che ne leggeva all'Istituto Veneto il suo chiarissimo collega commendatore Pirona.

PECCHIOLI VITTORIO naturalista, morto il 3 novembre in Settignano, presso Firenze, nella tarda età di 82 anni. Preferì gli studi di entomologia e conchigliologia e seppe radunare presso di sè delle belle collezioni di insetti e conchiglie. Pubblicò a varie riprese alcuni lavori, fra i quali merita menzione speciale la descrizione di alcune nuove conchiglie fossili della Toscana, la cui determinazione fu per la maggior parte accettata dai naturalisti.

Restellini Lorenzo, medico, professore di anatomia nell'Università di Torino. Nato ad Intra, morì il 22 aprile a Torino di 42 anni.

Ruprecht F. G., botanico, membro dell'accademia imperiale di Russia, morì il 4 agosto in Pietroburgo, nell'età di 55 anni. I suoi lavori botanici furono principalmente rivolti all'impero russo, e divennero per lui occasione di vari viaggi. Tra le sue opere di maggior mole devono annoverarsi la Flora Ingrica, i suoi lavori sulla vegetazione del Caucaso, del Tundra Samoiedo e dell'Ural settentrionale, sulla propagazione delle crittogame in Russia, sulle piante marine del mare di Ochotsk, ecc. Ebbe parte ragguardevolissima nelle collezioni vegetali di altri viaggiatori, per esempio, in quella delle piante dell'Amur dei botanici Maack, Maximowitsch ed altri.

Sars F. naturalista e viaggiatore norvegese che denotò per il primo il curioso fatto della generazione alternante, e che nei mari di Norvegia rinvenne alcune specie di animali che si credevano perdute. Morì a Parigi il 30 gennaio, e morì così povero che i suoi colleghi aprirono una sottoscrizione per mantenere i suoi nove figli.

Sismonda Eugenio, di Torino, paleontologo distintissimo ed infaticabile, morì a Torino il 24 aprile. Nacque il 29 aprile 1815 a Corneliano d'Alba. Fratello del professore Angelo Sismonda, segnalato geologo, col quale ebbe comuni gli studi, si dedicò specialmente alla paleontologia. E in questa scienza ebbe pochi eguali tra noi. Quantunque rapito da fiero morbo in ancor giovane età, tuttavia le opere che ci ha lasciate e che formeranno al nome suo un monumento imperituro, sono molte. — Per dare un'idea della natura ed importanza dei suoi lavori e della vastità delle sue conoscenze, basta ricordare la *Sinopsis metodica Animalium* ecc., la quale resta tuttora come il catalogo più completo della distribuzione dei Molluschi nei terreni terziari superiori dell'Alta Italia; la *Descrizione dei pesci e crostacei fossili del Piemonte* coll'appendice stampata parecchi anni dopo; il *Prodrome de la flore tertiaire du Piémont;* senza contare altre molte consimili sue pubblicazioni che si trovano specialmente raccolte nelle Memorie dell'Accademia delle scienze di Torino, di cui era segretario.

Tischler Federico, astronomo di Königsberg, morto il 14 agosto in battaglia avanti Metz: (V. pag. 58 di questo volume).

Unger Francesco, botanico e paleontologo, professore all'Università di Vienna, morì il 13 febbraio a Gratz. Nacque nella Stiria l'anno 1800. Sue opere principali sono gli *Elementi di Botanica* (Vienna 1843). *I tratti fondamentali dell'Anatomia* e *della Fisiologia delle piante* (Vienna 1846); i rinomati *Quadri della vegetazione nei diversi periodi geologici;* Il *mondo primordiale nei diversi periodi della sua formazione* (Monaco 1851); il *Saggio d'una storia del mondo delle piante* (Vienna 1852), gli *Schizzi di Botanica in relazione alla storia della civiltà* (1857 e seg.), le *Lettere Botaniche* (1859), ed i risultati dei suoi viaggi nella Grecia ed a Cipro, intrapresi nel 1860 e poi nel 1862 con Kotschy.

Vivenot, professore di climatologia nell'Università di Vienna, morto in maggio a Vienna. L'Italia gli è grata per un aureo volume: *Palermo e sua importanza come luogo di cura climatica* (1858) che accrebbe di molto il numero dei visitatori della Sicilia. Un nuovo *Atmometro* (misuratore della evaporazione) fu un'utile e pregievole invenzione fatta in quel torno dal Vivenot. Negli atti dell' Accademia delle scienze di Vienna (anno 1863) può leggersi la descrizione di questo apparecchio, del quale si fornirono in breve i principali Osservatori di Europa. Esso fu poi modificato dal nostro professore Ragona, direttore dell'Osservatorio di Modena. La meteorologia deve al Vivenot un forte impulso agli studi sulla evaporazione, che erano quasi completamente abbandonati e negletti. Dopo la sua invenzione si moltiplicarono in Germania ed Italia le osservazioni sulla evaporazione, si richiamò l'attenzione dei meteorologisti su queste importanti ricerche, si escogitarono varie modificazioni al suo primitivo apparecchio, ed altri atmometri, fondati sopra diverso principio, si costruirono.

Wrangell (De) barone Ferdinando, ammiraglio russo, eminente scienziato, e viaggiatore celeberrimo, morì il 6 giugno a Dorpat in Russia. Nacque a Pskow, Estonia, il 29 dicembre 1796; fu allievo della scuola dei cadetti di Pietroburgo; si deve a lui la famosa esplorazione nel 1825 del mare di Behring, e la determinazione della posizione geografica del capo Schelagin. Dal 1825 al 1827 fece un viaggio di circumnavigazione a bordo del *Krothoi*; e sono importantissime le scoperte, e le utili cognizioni che la scienza ritrasse da questo suo viaggio. Nel suo ritorno a Pietroburgo fu nominato governatore delle Colonie Russe di America, e devesi a lui l'introduzione in queste della coltivazione delle patate. Pub-

blicò sì in russo che in tedesco un volume intitolato *Osservazioni fisiche;* ed inoltre molte utilissime relazioni relative ai suoi molti e pericolosi viaggi le quali saranno sempre lette con interesse.

Zazzini Don Luca, professore di matematica e fondatore del gabinetto di fisica in Ancona, morì il 14 marzo ad Ancona.

Zecchini G. B., morto sui primi d'Aprile a S. Vito del Tagliamento, fu valentissimo agronomo, nonchè patriota coraggioso. Pubblicò per parecchi anni, insieme al conte Gherardo Freschi, l'*Amico del Contadino*. Fra i suoi lavori merita pure special menzione una *Relazione sulle arti e le industrie venete*, letto a Venezia nel 1848, che fu riprodotta per tutta l' Italia.

Zezioli, astronomo (vedi pag. 77 di questo volume).

INDICE DEL VOLUME

I. — ASTRONOMIA

DI GIOVANNI CELORIA

Astronomo della Specola reale di Milano.

II. — FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI

Professore di fisica all'Istituto Tecnico di Milano.

III. — CHIMICA

DI FAUSTO SESTINI

Professore al Regio Istituto Tecnico di Udine.

IV. — PALEOETNOLOGIA

DEL DOTT. LUIGI PIGORINI

Direttore del Regio Museo d'Antichità di Parma.

V. — ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA

DI ADOLFO TARGIONI TOZZETTI

Prof. di Anatomia comparata e di Zoologia nel R. Museo di Scienze fisiche e naturali di Firenze.

VI. — BOTANICA

DEL PROFESSORE ARTURO ZANETTI.

VII. — AGRARIA

DI A. CACCIANIGA.

VIII. — CHIMICA AGRARIA

DI FAUSTO SESTINI

Direttore della Stazione Sperimentele Agraria di Udine.

IX. — GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

DELL'ING. GIUSEPPE GRATTAROLA

Geologo-Operatore presso il R. Comitato Geologico d'Italia.

GEOLOGIA.

MINERALOGIA.

PALEONTOLOGIA.

X. — MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTT. CAV. A. MORIGGIA

Prof. d'Istologia a Roma,
ex-Segretario generale dell'Accademia medica di Torino, ecc.

XI. — INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DEL PROF. F. GRISPIGNI.

XII. — INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DELL'ING. LUIGI TREVELLINI

XIII. — MECCANICA

DELL'ING. P. GUZZI

Assistente alla Cattedra di Meccanica presso il Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano.

XIV. — GEOGRAFIA E VIAGGI

DI BARTOLOMEO MALFATTI

Prof. nella R. Accademia Scientifico-Letteraria di Milano.

XV. — APPENDICE ALL'ASTRONOMIA.

XVI. — METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROFESSORE DOTTOR F. DENZA

Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

XVII. — ARTE MILITARE

PER A. CLAVARINO

Luogotenente d'artiglieria.

XVIII. — MARINA

DI UN UFFICIALE DI MARINA.

XIX. — ESPOSIZIONI, CONGRESSI, CONCORSI.

XX. — NECROLOGIA SCIENTIFICA

INDICE DELLE INCISIONI